

## ОЦІНКА ФІТОТОКСИЧНОСТІ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА КРИВИЙ РІГ

*Совгіра С.В., професор, завідувач [кафедри хімії, екології та методики їх навчання](#)  
Ревенко А.В., студентка IV курсу*

Серед сучасних глобальних проблем людства екологічним проблемам надається першочергове значення. Особливої гостроти вони набули для густонаселених територій індустріально розвинених країн і, зокрема, України з її потужним промисловим потенціалом і недостатньою забезпеченістю водними та лісовими ресурсами.

Кривий Ріг – індустріальний центр з різнобічним проявом негативного техногенного впливу на навколишнє середовище. Промислові підприємства міста викидають в атмосферу понад 400 тис. тонн на рік шкідливих речовин і регулярно скидають до рік Інгулець і Саксагань та інших водоймищ понад 200 млн. м<sup>3</sup> недостатньо очищених стічних вод.

У поточний час в Кривбасі працюють 9 шахт, 5 гірничозбагачувальних комбінатів, гірничо-металургійний комбінат «МітталСтіл Кривий Ріг», підприємства з ремонту гірничого обладнання та багато інших – всього близько 20 потужних промислових підприємств, які є найбільшими джерелами забруднення довкілля.

Вплив промислових підприємств на екологічний стан довкілля детально охарактеризований у роботах попередніх дослідників [1, 2]. Аналіз їх публікацій та даних екологічної служби міста, серед промислових підприємств Кривого Рогу найбільший внесок у забруднення навколишнього середовища робить гірничо-металургійне виробництво комбінату «МітталСтіл Кривий Ріг». Серед цехів комбінату провідну роль у забрудненні повітря відіграє гірничозбагачувальний комплекс комбінату (в минулому Новокриворізький гірничозбагачувальний комбінат). Тут головним джерелом забруднення є технологічні процеси, які спричиняють утворення великих мас пилу: фітотоксичні роботи, процеси дроблення руди, агломераційне виробництво, дефляція відвалів тощо.

Найвищими показниками забруднення відзначається повітря у глибоких частинах кар'єрів гірничозбагачувального комплексу, де суміш газів автомобільних викидів і мінерального пилу формує так званий «кар'єрний смог». В умовах відсутності вітру смог поширюється на значні площі прикар'єрної території.

При масових вибухах у кар'єрі на висоту 150-250 метрів піднімається до 150-200 т пилу. При цьому нормативні показники вмісту пилових часток у повітрі перевищуються в радіусі до 5 км. Активне пилоутворення відбувається в процесі формування і розвантаження рудних складів, при вивозі гірничої маси у відвали.

Інгулецька вода, що вміщує велику кількість розчинених солей, зокрема іонів натрію, викликає солонцюватість в ґрунтах. Осолонцювання проявляється в різкому погіршенні їх агрофізичних властивостей руйнується структура орного шару, знижується пористість та водопроникність, ущільнюється ґрунтовий профіль. Особливо такі процеси помітні та тлі негативного балансу органічної речовини. Подальший розвиток таких процесів приводить до ущільнення та усадки при висиханні ґрунтів та набрякання при зволоженні. Врожайність сільськогосподарських культур на осолонцюваних ґрунтах різко знижується.

Серед несприятливих впливів гірничорудного виробництва на стан навколишнього середовища пріоритетним є порушення земель і забруднення ґрунту. На прилеглих до районів гірських розробок територіях у ряді випадків створюються техногенні комплекси і штучні біогеохімічні провінції. Це веде до забруднення і зниження якості атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунту сільськогосподарських рослин – продуктів харчування.

Оскільки у ґрунтах відбувається тривале депонування забруднюючих речовин, тому виникає потреба в проведенні фітотоксичної оцінки стану ґрунтового покриву досліджуваного регіону.

Визначити ступінь токсичності можна за допомогою біотестування, яке є достатньо інформативним, високочутливим інтегральним методом біотичної індикації (Неверова, 2009). Даний метод широко використовується у сучасних екологічних дослідженнях і дає змогу якісно оцінити фітотоксичності ґрунтового покриву. Для здійснення такого аналізу використовують різні тест-рослини, що реагують на найбільш несприятливі зміни у ґрунті.

На обраних моніторингових ділянках здійснювався відбір проб та їх підготовка здійснювалися за методиками у відповідності до вимог державних стандартів. Зразки ґрунтів відбирали з глибини 0–20 см. Лабораторні дослідження проводили в трьох повтореннях. Оцінку фітотоксичності проводили за методикою «Ростовий тест». Як тест об'єкт використовували редис посівний (*Raparus sativus* L.). Отримані результати опрацьовували математично з використанням методів традиційної статистики. Також нами розраховувався фітотоксичний ефект.

За результатами проведених досліджень встановлено, що показник довжини підземної частини тест-рослини в контролі коливається в межах від 1,5 до 42 мм та має середнє значення  $15,16 \pm 1,18$  мм.

Ґрунти міста Кривого Рогу характеризуються різноманітними значеннями фітотоксичності. Так в зразку № 5 – середнє значення  $14,25 \pm 1,16$ . Для зразків ґрунту № 2 – середнє значення  $11,32 \pm 0,61$ ; № 3 –  $7,27 \pm 0,62$  – має місце пригнічення, в той час, для зразків ґрунту № 4 –  $19,63 \pm 1,20$ ; № 1 –  $17,70 \pm 1,48$  – виявлено стимуляцію показника.

Встановлено, що довжина надземної частини тест-рослини контролю знаходиться в межах 1,5 мм – 33 мм при середньому значенні  $9,96 \pm 1,29$  мм. Необхідно відмітити незначну різницю із контролем у зразку № 2 – середнє значення  $10,37 \pm 1,19$  та у зразку № 1 –  $8,51 \pm 1,01$ . Пригнічення розвитку надземної частини індикаторної рослини спостерігалось у зразку № 3 –  $2,18 \pm 0,26$ , та № 5 –  $6,14 \pm 0,62$ ; стимуляція виявлена в зразку ґрунту № 4 –  $17,19 \pm 1,29$ .

Відповідно сучасним уявленням, важливим індикатором нормального росту та розвитку рослини є показник співвідношення довжини підземної до надземної частини. Нами встановлено, що даний критерій має значення: мінімальне – 1,06 у зразку ґрунту № 4, максимальне – 2,38 у зразку № 3. За результатами проведених досліджень розраховали фітотоксичний ефект (ФЕ, %): найвище значення 39,72 встановлено для зразка № 3, найнижче значення –26,34 для зразку № 4. Проведений аналіз отриманих результатів дозволив нам зробити наступні висновки: ґрунти Жовтневого району характеризуються значним рівнем фітотоксичності, що проявляється у пригніченні морфологічних показників тест-рослини. При цьому, найбільш фітотоксичними виявились зразки ґрунту, які відібрані поблизу вентиляційного стову шахти «Жовтнева» та на території скверу поблизу автобусної зупинки «Жовтень».

При високій концентрації промислових об'єктів, зокрема гірничо-металургійного комплексу, у місті за оперативними даними підприємств за III квартал 2013 року утворено близько 70,7 млн. тонн відходів, з них розміщено в навколишньому природному середовищі 48,5 млн. тонн. Основну частину промислових відходів складають відходи видобутку і збагачення залізної руди, які частково використовуються підприємствами гірничо-металургійного комплексу для нарощування гребель обвалування хвостосховищ, будівництва автомобільних і залізничних доріг в кар'єрах, виробництва щебеню.

Основними підприємствами-забруднювачами у III кварталі 2013 року розміщено відходів, тис. тонн: ПАТ «ПівнГЗК» – 23500; ПАТ «ІнГЗК» – 13363,802; ВАТ «ПівдГЗК» – 5454,451; ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» – 4013,2; ПАТ «ЦГЗК» – 2138,100; ПАТ «Криворізький залізорудний комбінат» – 43,721; ПАТ «ХайдельбергЦемент Україна» – 0,032.

Отже, ґрунти м. Кривий Ріг відчувають значний вплив промислової діяльності. Крім того вони забруднюються промисловими відходами підприємств.

1. Добровольский И. А. Озеленение Криворожского железорудного бассейна / И. А. Добровольский // Бюл. ГБС. – М. : Наука. – 1967. – Вып. 66. – С. 42–46. 2. Коржов М. М. Вплив діяльності гірничо-металургійного комбінату «Міттал Стіл Кривий Ріг» на природне середовище // Геолого-мінералогічний вісник.– 2006.– № 2 (16). – С. 90–93.