

УДК 504.064.36:550.4

## РУХОМІ ФОРМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ ЕКОСИСТЕМ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

М. С. Якуба

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Дніпропетровськ, Україна

## THE MOBILE FORMS OF HEAVY METALS IN THE SOILS OF STEPPE PRIDNIEPROVIES FOREST ECOSYSTEMS

M. S. Yakuba

Oles' Gonchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk, Ukraine

Підвищений вміст у ґрунтах малорухомих сполук важких металів не є загрозою для живих організмів. Небезпечна ситуація виникає тоді, коли метали у ґрунті перебувають у складі рухомих форм сполук, що здатні безпосередньо засвоюватися біотою. Тому особливий інтерес викликає визначення ступеня та характеру забруднення ґрунтів важкими металами. Реальну небезпеку важких металів демонструє вміст їх рухомих сполук, а показник валового вмісту цих металів доцільно використовувати для загальної характеристики стану забруднення ґрунтів і їх потенційної небезпеки. У роботі визначено вміст рухомих форм важких металів у ґрунтах штучних лісів Присамарського стаціонару (Новомосковський р-н, Дніпропетровської обл.) і степового біогеоценозу (фонова територія), м. Дніпродзержинськ та с. Партизанське. Вилучення рухомих форм важких металів проводили реагентами, що мають різну розчинну здатність: дистильована  $H_2O$ , амонійно-ацетатний буфер та 1 М  $HCl$ . Вміст  $Zn$ ,  $Mn$ ,  $Cu$  у ґрунтових розчинах визначали атомно-абсорбційним методом.

З'ясовано, що вміст рухомого  $Zn$  у водній ґрунтовій витяжці коливався в межах від 0,07 на степовій ділянці до 4,14 мг/кг ґрунту у білоакацієвій лісосмузі на Присамарському стаціонарі. Мінімальна кількість  $Zn$ , вилученого амонійно-ацетатним буфером становила 0,81, максимальна – 5,20 мг/кг ґрунту. Мінімум рухомого  $Zn$ , вилученого розчином 1 М  $HCl$ , складав 1,80, максимум – 17,45 мг/кг ґрунту, причому максимальну кількість металу при використанні обох розчинників виділено з ґрунту білоакацієвої лісосмузи Присамарського стаціонару, а мінімальну – Дніпродзержинського паркового насадження.

Вміст рухомого  $Mn$  у водній ґрунтовій витяжці знаходився в межах від 0,03 (степова ділянка) до 1,00 мг/кг ґрунту (дубове насадження). В амонійно-ацетатній витяжці мінімум вмісту рухомого  $Mn$  зафіксований у ґрунті степової ділянки – 0,12, максимум – 4,42 мг/кг ґрунту у ґрунті білоакацієвого насадження с. Партизанське. Мінімальна кількість кислоторозчинного  $Mn$  становила 0,07 у лісосмузі с. Партизанського, максимальна – 232,49 мг/кг ґрунту у лісосмузі на Присамарському стаціонарі.

Вміст рухомого  $Cu$  у водній витяжці з ґрунтів досліджуваних екосистем коливався від 0,03 (білоакацієва лісосмуга) до 7,12 мг/кг ґрунту (степова ділянка). Мінімальна кількість рухомого  $Cu$ , вилучена амонійно-ацетатним буфером, становить 0,25 у білоакацієвій полезахисній смузі с. Партизанське, максимальна – 6,63 мг/кг ґрунту на степовій ділянці.

Із метою підбору оптимального розчинника для визначення вмісту рухомих форм важких металів порівняно розчинювальну здатність екстрагентів. Встановлено, що найслабкішим розчинником є дистильована  $H_2O$ , яка вилучає з ґрунту менше 11 % металів від їх загальної кількості, а найдієвішим є 1 М розчин  $HCl$  здатний вилучати близько 47–90 % металу від його загальної кількості у ґрунтовому зразку. Особливості вилучення різних форм важких металів необхідно враховувати при встановленні ступеня забруднення ґрунтів.

У штучних лісах степового Придніпров'я розрахований відсотковий вміст рухомих форм  $Cu$ ,  $Zn$  та  $Mn$ , вивільнених різними екстрагентами з верхнього та нижнього горизонтів від їх валого вмісту. З'ясовано, що у верхньому ґрунтовому горизонті водною витяжкою вилучається до 11,9 % елементів, амонійно-ацетатним буфером – 0,03–52,7 %, розчином 1 М  $HCl$  – 6,8–71,2 % валового вмісту. Із ґрунтової породи водною витяжкою вилучено 0,1–17,3 %, амонійно-ацетатним буфером – 0,1–87,2 %, розчином 1 М  $HCl$  – 0,07–72,2 % від валового вмісту.

Порівняння кількості рухомих форм  $Zn$ ,  $Mn$  і  $Cu$  у ґрунтах екосистем степового Придніпров'я з ГДК їх рухомих форм у використаних розчинниках показало, що вміст цих елементів не перевищує ГДК для  $Zn$  та  $Cu$ , вилучених трьома екстрагентами у ґрунтах фонових і антропогенно трансформованих екосистем. Вміст водорозчинного та вилученого амонійно-ацетатним буфером  $Mn$  має значення, нижчі ГДК, а вміст його кислоторозчинних форм перевищує ГДК в усіх досліджених екосистемах. Отримані результати вмісту рухомих форм важких металів можуть бути використані для оцінки ступеня забруднення ґрунтів і виділення територій з підвищеним екологічним ризиком.