

УДК 631.95:631.445.2

Качмар Н.В., асистент, Снітинський В.В., професор, Мазурак О.Т., доцент ©
Львівський національний аграрний університет

МІГРАЦІЯ ІОНІВ СВИНЦЮ ЗА ПРОФІЛЕМ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ В УМОВАХ ІМПАКТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Об'єктом дослідження був темно-сірий опідзолений ґрунт, забруднений солями свинцю, які було внесено у вигляді $Pb(CH_3COO)_2$ у концентраціях: 160 і 320 мг/кг ґрунту. Проводились дослідження особливостей міграції свинцю за профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту. В роботі подані результати отримані з проаналізованих зразків ґрунту, відібраного з глибини 0-60 см.

Ключові слова: свинець, ґрунт, міграція.

Вступ. Проблема забруднення довкілля важкими металами весь час загострювалась і нині набула загрозливих розмірів. Внаслідок техногенного навантаження на навколишнє середовище більша частина угідь характеризується підвищеним вмістом свинцю, поряд з тим, що його природній вміст в ґрунтах здебільшого не перевищує ГДК [4,6].

Аналізуючи шляхи і дію викидів свинцю, вчені роблять узагальнений висновок про те, що коли важкий метал типу свинцю потрапляє в ґрунт, він може: абсорбуватися обмінною поверхнею ґрунтових частинок, осідати в незмінному вигляді, вимиватися в нижні шари ґрунтового профілю, виноситися в атмосферу, трансформуватися ґрунтовою фауною або мікроорганізмами в процесі їхнього метаболізму, поглинатися корінням рослин [3,5].

Одним з визначальних факторів, який безпосередньо впливає на інтенсивність накопичення важкого металу в тому чи іншому горизонті є вміст органічної речовини, яка виступає активним сорбентом. Гумус має здатність поглинати токсичні речовини і важкі метали, а отже і відповідно перешкоджати їх потраплянню в рослини і ґрунтові води. У гумусовій оболонці мають здатність накопичуватися такі метали, як свинець, кадмій, нікель, цинк, мідь, кобальт [1,7,8]. Поглинання важких металів ґрунтом у великій мірі залежить від реакції середовища і від того, які аніони переважають у ґрунтовому розчині.

Постановка завдання. Метою проведення досліджень було отримання даних щодо інтенсивності міграції та акумуляції свинцю за профілем темно – сірого опідзоленого ґрунту, на основі яких можна зробити висновок про особливості ведення сільського господарства на таких землях.

Матеріали і методи. Дослідження та вивчення процесів міграції та акумуляції свинцю за профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту, проводили шляхом польових досліджень на базі дослідного поля Львівського національного аграрного університету, протягом 2006-2008 рр.

Як забруднювач використовували солі свинцю у формі $Pb(CH_3COO)_2$, які вносили одноразово окремо у ґрунт на глибину 0-20 см в кількостях 160 та

320 мг/кг ґрунту (5 та 10 ГДК). На штучно забрудненому іонами свинцю ґрунті був висіяний ячмінь ярий сорту Пеяс. Відбір зразків ґрунту проводився з глибини 0-60 см (після збирання рослин з ділянок), кожні 10 см.

Закладання та проведення польових досліджень проводилось відповідно до загальноприйнятих методик. Вміст кадмію в ґрунті було визначено методом ААС (Perkin-Elmer модель 3300), після відповідної підготовки зразків.

Результати досліджень. Як свідчать результати досліджень, фоновий вміст валових форм свинцю на дослідних ділянках в 0-20 см шарі становить в середньому 12,7 мг/кг ґрунту. Цей показник практично не змінюється впродовж 2006-2008 років. Фоновий вміст свинцю в гумусовому горизонті дає можливість стверджувати, що даний ґрунт є придатним для вирощування безпечної продукції харчування.

Розподіл досліджуваного металу для варіанта на якому свинець був штучно внесений у кількості 5 ГДК показано на рис. 1. Як і у випадку контролю, нагромаджувальними властивостями володіє гумусовий горизонт в якому зосереджено протягом трьох років - 69,6; 63,9 і 59 % важкого металу відносно до його кількості у всьому профілі, що нами вивчався (рис. 1).

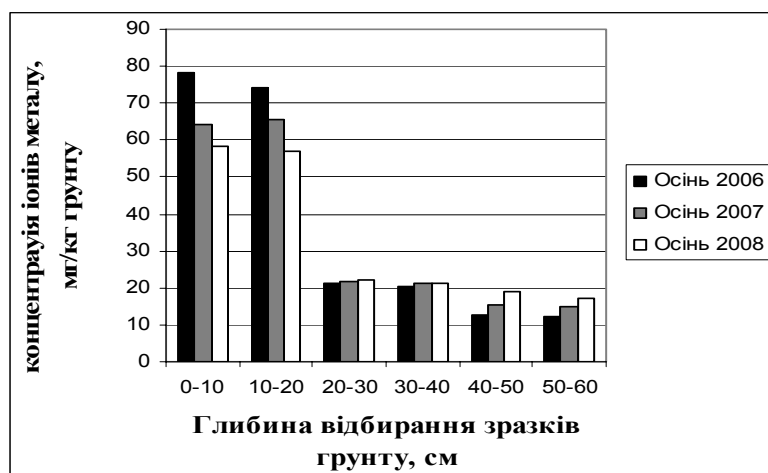


Рис. 1 Міграція свинцю, внесеного в дозі 5 ГДК, за профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту

Лише 0-20 см шар ґрунту характеризується двократним перевищенням значення ГДК, що відповідно не дозволяє використовувати такі землі для вирощування певних видів рослин. Необхідно зважити на поглинаючі властивості рослин з яких отримують продукти харчування. Інтенсивність міграції вниз за профілем можна оцінювати як слабку. З глибиною кількість валових форм свинцю зменшується, зменшується цей показник у кореневмісному шарі і з роками досліджень.

На другий і третій рік досліджень проявляються акумулятивні властивості ілювіального горизонту, але перевищення в ньому значення ГДК не зафіксовано.

Максимального навантаження зазнають верхні горизонти ґрунту і при штучному внесенні іонів металу в кількості 10 ГДК. В них як і на вище описаних варіантах відбувається закріплення досліджуваних елементів. Так як ілювіальний горизонт часто розміщений на межі порід, які піддані процесу оглеєння і є більш важкі за гранулометричним складом то він також володіє здатністю накопичення забруднювача (рис. 2).

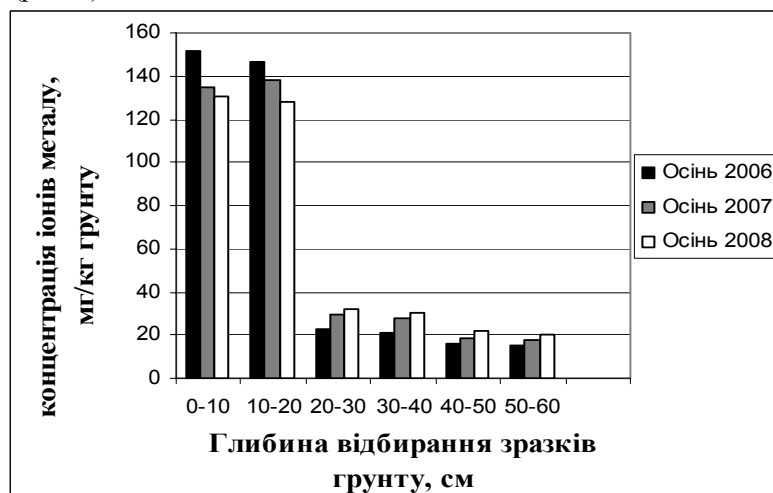


Рис. 2 Міграція свинцю, внесеного в дозі 10 ГДК, за профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту

Вміст свинцю поступово знижувався з глибиною, в ілювіальному горизонті його містилося у перший рік досліджень майже у 10 разів менше, ніж у гумусовому горизонті. З роками цей показник дещо змінюється за рахунок міграції цього елемента за профілем ґрунту, хоча і в невеликій мірі.

В загальному у кореневмісному шарі від усієї кількості внесенного поллютанта акумулювалось за перший рік 79 %, за другий і третій роки 74,7 та 71,1 % відповідно. Ці дані свідчать про невисоку рухому здатність свинцю при такому рівні забруднення темно-сірого опідзоленого ґрунту.

Його накопичення у ґрунті пов'язане з "поважченням" гранулометричного складу, тобто чим важчий ґрунт, тим більша його поглинаюча здатність по відношенню до свинцю.

Головними параметрами, що визначають стійкість бар'єрної функції ґрунтів, є кислотність і гранулометричний склад, які характеризують дію двох основних механізмів: осадження гідроксидів ВМ та їх адсорбції твердою фазою. Серед ґрунтових параметрів визначальними також є ті, що характеризують кислотність (рН водний і сольовий) та адсорбційні властивості ґрунту (вміст тонкодисперсних часточок, гумусу тощо) [2].

Висновки. Вниз за ґрунтовим профілем вміст свинцю зменшується. Основна маса розсіяного металу зв'язується тонко дисперсною частиною ґрунту. Подальше пересування свинцю у ґрунтовому профілі, як правило, гальмується за рахунок адсорбційних властивостей підорного шару, внаслідок чого ці забруднюючі речовини залишаються переважно у орному шарі, а небезпека їх міграції є реальною лише за промивного водного режиму і легкого гранулометричного складу ґрунтів.

Література

1. Алексеева–Попова Н.В. Устойчивость к тяжелым металлам дикорастущих видов. / Н. В. Алексеева–Попова. – Л.: АН СССР Бот. Ин-т им. В. Л. Комарова, 1991. – 214 с.
2. Алімов Д. М. Технологія виробництва продукції рослинництва: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Д. М. Алімов, Ю. В. Шелестов. – К.: Вища шк., 1995. – 271 с.
3. Борисоник З. Б. Агробіологічні властивості ячменю // Ячмінь. / З. Б. Борисоник, А. Г. Мусатов. – К.: Урожай, 1986. – С. 6 – 18.
4. Давыдова С. Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: учеб. пособие. / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.
5. Добровольский В. В. Некоторые аспекты загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами. Биологическая роль микроэлементов / В. В. Добровольский. – М.: Наука, 1983. – С. 44 – 55.
6. Жовинський Э. Я. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины. / Э. Я. Жовинський, И. В. Кураева. – К.: Наукова думка, 2002. – 214 с.
7. Корсак К. В. Основы сучасної екології: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] – 4-те вид., перероб. і допов. / К. В. Корсак, О. В. Плахотнік. – К.: МАУП, 2004. – 340 с.
8. Мусієнко М. М. Екологія рослин: Підручник. / Мусієнко М. М. – К.: Либідь, 2006. – 432 с.

Summary

Kachmar N.V., Snitynskyy V.V., Mazurak O.T.

Lviv National Agrarian University

LEAD MIGRATION IN THE DARK-GREY PODZOL SOIL IN THE CONDITION OF ARTIFICIAL POLLUTION

Object of researches was dark-grey podzolic soil polluted by lead. Heavy metal was applied into top layer of soil as water salt solutions with dose-160 and 320 mg/kg of soil for Pb - $Pb(CH_3COO)_2$. The samples were taken from the research field, layer of 0-60 cm deep.

Key words: lead, soil, migration.

Стаття надійшла до редакції 4.09.2010