

УДК 574. 631.4

ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПРИДОРІЖНИХ УРБОЛАНШАФТІВ

Л.Ю. Симочко, Р.І. Єнінгі

Вплив важких металів на біологічну активність ґрунту придорожних урболандшафтів. – Л.Ю. Симочко, Р.І. Єнінгі. – В статті розглянуто, як змінюється біологічна активність ґрунту придорожних урболандшафтів під впливом рухомих форм важких металів в результаті автотранспортних викидів.

Ключові слова: важкі метали, біологічна активність ґрунту, мікробний ценоз ґрунту, урболандшафт.

Адреса: Ужгородський національний університет, вул. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна.

E-mail: ecosymochko@mail.ru.

Influence of heavy metals to biological activity of soil of roadside urbollandscape. – L.Y. Symochko, R.I. Eningi. – In the article is considered as the biological activity of soil of roadside urbollandscape is changed under influence of the mobile forms heavy metals in result of outcome of motor transportation ejections

Key words: heavy metal, biological activity of soil, microbial cenosis of soil, urbollandscape.

Address: Uzhgorod national university, Voloshyn str., 32, Uzhgorod, 88000, Ukraine.

E-mail: ecosymochko@mail.ru.

Урболандшафти зазнають значного негативно-го впливу від автотранспортного навантаження. Ужгород займає перше місце по автотранспортному забрудненню, серед інших міст України, його доля порівняно з іншими джерелами забруднення складає 91%. Значне автотранспортне навантаження на урболандшафти призводить до акумуляції токсичних речовин, зокрема важких металів у ґрунті, повітрі, водоймах та подальшої їх міграції по трофічних ланцюгах, що вкрай екологічно небезпечно [1,2,3]. Важкі метали-токсичні поллютанти, які можуть викликати значні функціональні зміни у біоценозах різних рівнів та призводити до розвитку деградаційних процесів в урболандшафтах, тому важливим завданням сьогодення є визначення ступеня автотранспортного навантаження з метою запобігання значних негативних змін в антропоізованих екосистемах та розробки заходів щодо попередження виникнення цих змін, в зв'язку з цим метою нашої роботи було дослідження впливу рухомих форм важких металів на функціональну активність ґрунтового мікробного ценозу.

Матеріали та методи досліджень

Взірці ґрунту для досліджень відбирали “методом квадратів” на відстані 1 м від головних автомагістралей міста Ужгорода. Контролем слугу-

вав ґрунт відібраний в природній екосистемі. Визначення рухомих форм металів (Zn, Pb, Cd, Mn, Cu) у ґрунті проводили за методикою Єфремова [4]. Біологічну активність ґрунту визначали методом Штатнова за інтенсивністю виділення вуглекислого газу [5]. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за доспеховим [6] та з використанням комп'ютерної програми “Statistica” для статистичного аналізу даних Windows Statistica 2000 (фірма-випускник StatSoft Inc. USA).

Результати досліджень

Дослідження ґрунту на вміст рухомих форм важких металів показали, що перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК) спостерігаються на всіх досліджуваних ділянках окрім природної екосистеми, яка слугувала контролем (табл. 1).

Ґрунт, відібраний на вулиці Корятовича, характеризувався незначним перевищенням вмісту свинцю—34,1 мг/кг порівняно з ГДК (32 мг/кг).

Концентрація марганцю, цинку, кадмію в ґрунті не перевищувала значення гранично допустимих концентрацій.

Вміст рухомих форм важких металів у ґрунтових взірцях, відібраних по вулиці Анкудінова, перевищував ГДК по двох показниках, свинцю та цинку. Вміст свинцю був максимальним порівня-

но з усіма досліджуваними ділянками і перевищував значення гранично допустимої концентрації майже в два рази. Вміст міді не перевищував ГДК

але був найвищим серед усіх досліджуваних природних урболандшафтів.

Таблиця 1. Вміст рухомих форм важких металів у взірцях ґрунту

| № | Глибина відбору, м | Назва показника | Місце відбору проби | | | | | | | |
|---|--------------------|-----------------|-------------------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|
| | | | Природна екосистема (ліс) р-н Шахта | | вул. Корятовича | | вул. Анкудінова | | вул. Минайська | |
| | | | Вміст важких металів мг/кг | ГДК, мг/кг | Вміст важких металів мг/кг | ГДК, мг/кг | Вміст важких металів мг/кг | ГДК, мг/кг | Вміст важких металів мг/кг | ГДК, мг/кг |
| 1 | 0,25 | Pb, | 14,9 | 32,0 | 34,1 | 32,0 | 51,1 | 32,0 | 43,5 | 32,0 |
| 2 | 0,25 | Zn | 27,9 | 100,0 | 64,8 | 100,0 | 129,8 | 100,0 | 73,8 | 100,0 |
| 3 | 0,25 | Cu | 2,2 | 50,0 | 18,6 | 50,0 | 31,3 | 50,0 | 21,8 | 50,0 |
| 4 | 0,25 | Mn | 324,2 | 1500,0 | 302,1 | 1500,0 | 315,6 | 1500,0 | 167,3 | 1500,0 |
| 5 | 0,25 | Cd | 1,34 | 3,0 | 1,89 | 3,0 | 2,23 | 3,0 | 2,63 | 3,0 |
| 6 | 0,25 | pH | 6,86 | 6,5–8,5 | 7,18 | 6,5–8,5 | 7,23 | 6,5–8,5 | 7,14 | 6,5–8,5 |

У ґрунті, відібраному по вулиці Минайській, вміст рухомих форм свинцю перевищував норму на 36%. Концентрація інших важких металів у взірцях ґрунту не перевищувала допустимі значення. Однак, слід відмітити, що ґрунт даного урболандшафту характеризувався найвищим вмістом важкого металу, який володіє яскраво вираженими канцерогенними властивостями – кадмію. Його концентрація становила 2,63 мг/кг, але це значення ще було у межах ГДК.

Після дослідження концентрації важких металів у ґрунті урболандшафтів ми встановлювали їх

вплив на функціонування ґрунтового мікробного ценозу за допомогою показника біологічної активності ґрунту. Біологічну активність ґрунту оцінювали за інтенсивністю виділення вуглекислого газу. Цей показник є досить інформативним і дає змогу оцінити інтенсивність перебігу біологічних процесів у ґрунті та оцінити його екологічний стан.

Результати наших досліджень показали, що рівень біологічної активності ґрунту залежить від концентрації важких металів у ньому (рис.1).

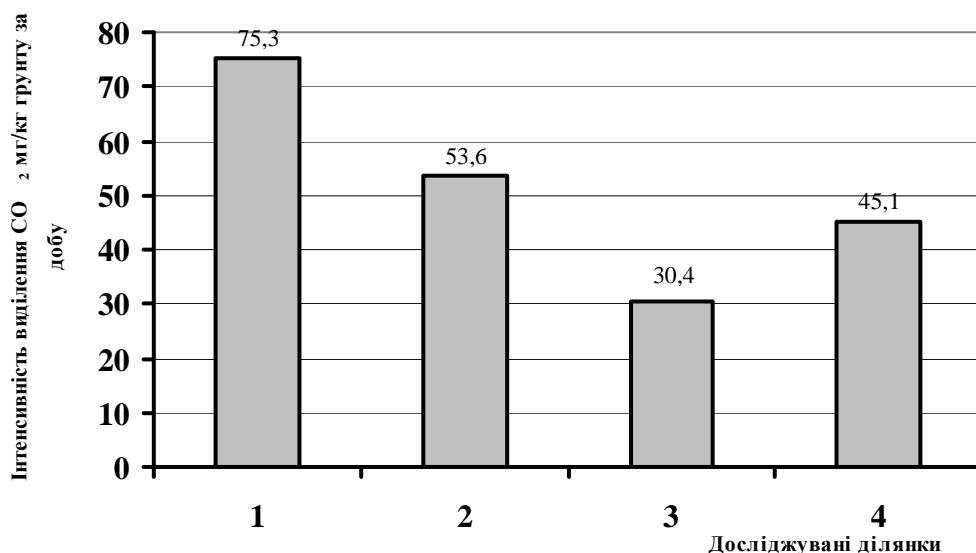


Рис.1 Біологічна активність ґрунту.

Примітка: 1-контроль(природна екосистема); 2-вул. Корятовича; 3-вул. Анкудінова; 4-вул. Минайська.

Найвищий рівень біологічної активності ґрунту спостерігався у природній екосистемі – лісі, де вміст рухомих форм важких металів не перевищував значення гранично допустимої концентрації і становив, відповідно – 75,3 (CO₂ мг/кг ґрунту за добу). Найнижчим рівнем біологічної активності (30,4 CO₂ мг/кг ґрунту за добу) характеризувались ґрунтові зрізці, відібрані по вулиці Анкудінова, що свідчить про екологічно несприятливий стан для функціонування ґрунтової мікробіоти. Вміст важких металів свинцю та цинку досліджуваного урболандшафту значно перевищував гранично допустимі концентрації. Понаднормовий вміст важких металів у ґрунті призвів до значних

порушень мікробіологічних процесів та погіршення екологічного стану едафотопу. Дослідження зрізців ґрунту з інших урболандшафтів показало, що рівень біологічної активності ґрунту був нижчим за контроль але вищим ніж у ґрунті, відібраному по вулиці Анкудінова і становив, відповідно – 53,6 CO₂ мг/кг ґрунту за добу по вул. Корятівича та 45,1 мг/кг ґрунту за добу по вул. Минайський.

Отже, вплив автотранспортного навантаження на урболандшафти викликає негативні зміни у ґрунтових мікробіологічних процесах та призводить до порушення екологічного стану ґрунтів екосистем.

Висновки

1. Викиди автотранспорту призводять до накопичення рухомих форм важких металів у ґрунті урболандшафтів, що порушує їх екологічний стан.
2. Серед досліджуваних урболандшафтів міста Ужгорода понаднормовий вміст важких металів зафіксований у ґрунтових зрізцях відібраних на вулицях Корятівича, Анкудінова, Минайський.
3. Накопичення важких металів у ґрунті урболандшафтів призводить до порушення мікробіологічних процесів у ґрунті. Показник біологічної активності ґрунту напряму залежить від концентрації рухомих форм важких металів.

Мінімальний показник біологічної активності ґрунту спостерігається по вул. Анкудінова. ґрунтові зрізці, відібрані у цьому урболандшафті, характеризуються значним перевищенням концентрації важких металів за ГДК (Pb–51,1 мг/кг.; Zn–129,8 мг/кг.)

4. У природній екосистемі вміст рухомих форм важких металів не перевищує значення гранично допустимих концентрацій, а інтенсивність виділення вуглекислого газу з ґрунту є найвищою (75,3 CO₂ мг/кг ґрунту за добу) порівняно з іншими ґрунтовими зрізцями, що свідчить про екологічно сприятливі умови для функціонування ґрунтової мікробіоти.

1. Р.В.Малов, Е.И. Ерохов В.А. Щетина. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. Москва: Транспорт, 1982 – 120 с.
2. Иванов В.Н., Сторчевус В.Н., Доброхотов В.С. Экология и автомобилизация. Киев: Будівельник, 1983. – 130 с.
3. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навчальний посібник. – Суми “Університетська книга”. 2003 – 416с.

4. Ефремов А.Г. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах. Москва: Сельхозиздат, 1992 – 64 с.
5. Штатнов В.И. К методике определения биологической активности почвы // Доклады ВАСХНИЛ. – 1952. – Вып. 6. – С. 27-33.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

Отримано: 20 січня 2007 р.

Прийнято до друку: 1 лютого 2007 р.