

Олена ДЕХТЯРЬОВА, кандидат біологічних наук,
доцент кафедри природничих дисциплін,
Комунального закладу «Харківська гуманітарно-
педагогічна академія» м. Харків

ВПЛИВ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ СОЛЯМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ПОШИРЕННЯ ҐРУНТОВОЇ МІКРОФЛОРИ І РОЗВИТОК КОМАХ

Останні десятиліття провідним процесом, що визначає формування еколого-хімічного стану території, став техногенез. Інтенсивне промислове використання природних ресурсів спричинило суттєві зміни розподілу деяких хімічних елементів у поверхневому шарі зони аерації. Насамперед це стосується важких металів, накопичення високих концентрацій яких у природному середовищі пов'язане з антропогенною діяльністю. Важкі метали, як особлива група елементів, виокремлюються у зв'язку з токсичною дією на живі організми за їхніх високих концентрацій, що значно перевищують фонові величини.

До групи речовин, які можуть накопичуватися як у самому організмі тварини, так і залишатися в ланцюгах живлення тривалий час належать важкі метали. Важкі метали чинять токсичний вплив на біологічні об'єкти. Поняття "токсичність" в екологічному контексті відноситься до хімічного впливу речовин, який знижує життєздатність окремих популяцій і змінює взаємодії між ними [2].

Ґрунт - це складна й динамічна система. Він складається з кількох шарів, які різняться за своїм фізичним, хімічним, мінералогічним і біологічним характером, на які впливає клімат і активність живих організмів. Крім того, сприяючи збереженню всіх форм життя, що утворюються на земній поверхні, Ґрунт відіграє важливу роль у захисті Ґрунтових вод, що діють як колекторний фільтр органічних і неорганічних залишків, сприяючи зв'язуванню можливих токсичних сполук [4].

Забруднення ґрунту м. Харкова солями важких металів (СВМ) в останні роки досягло значного рівня, особливо у лісопаркових насадженнях великих міст, розташованих поряд із промисловими підприємствами і шляхами з інтенсивним рухом автотранспорту.

Накопичення у ґрунті СВМ являє собою небезпеку для здоров'я людини, через те, що ці речовини залучаються до трофічних ланцюгів, потрапляють у тканини рослин, тварин, а також суттєво впливають на мікробіологічні процеси у ґрунті. Зокрема, вони інгібують активність мікроорганізмів, що беруть участь у ґрунтоутворенні [5].

У наших попередніх дослідженнях вивчено видовий склад комах – мешканців ґрунту лісових насаджень м. Харкова, їх трофічні зв'язки [3], встановлено наявність суттєво зворотної кореляційної залежності ($r = - 0,99$) між ступенем забруднення ґрунту СВМ і кількістю видів комах мешканців ґрунту.

Ми вперше вивчали проблему забруднення СВМ паркової зони м. Харкова. Дослідження проводили у трьох ділянках насаджень, де ґрунти відрізнялися за вмістом СВМ. У якості етанолу служила ділянка у Бабаївському лісництві Жовтневого держлісгоспу Харківської області.

У наших дослідах було встановлено, що вміст СВМ у тілі деяких видів комах, був у 3-4 рази вище, ніж у рослинах і на порядок вище, ніж у ґрунті. Це свідчить, що менша чисельність комах – мешканців ґрунту на ділянках із вищим вмістом СВМ не є результатом прямого токсичного впливу цих речовин. Як відомо, СВМ негативно впливають на мікрофлору ґрунтів, що призводить до зниження кормових ресурсів для личинок деяких видів комах, які живляться гумусом.

Тому ми припустили, що відсутність представників сапрофагів – фітофагів, можна пов'язати з негативним впливом СВМ на діяльність бактерій, які беруть участь у процесі засвоєння корму личинками комах.

Метою наших досліджень було вивчення впливу рівня забруднення ґрунтів СВМ на поширення ґрунтової мікрофлори і розвиток комах – мешканців ґрунту з різних трофічних груп.

Роль комах – мешканців ґрунту в екосистемі залежить від їх трофічної спеціалізації, яка визначає структуру угруповань, впливає на чисельність організмів. Живлення – найважливіший процес у житті комах, що забезпечує надходження до організму необхідних для життєдіяльності, росту та розмноження речовин. Трофотаксис комах може змінюватися залежно від умов мешкання, а також у процесі онтогенезу.

В попередніх дослідженні ми брали зразки при ґрунтових розкопках, формуючи їх з рівної кількості трьох шарів ґрунту: з глибини 1-10, 11-20 і 21-30 см, тому що саме на такій глибині було визначено близько 90% комах – мешканців ґрунту і понад 90% вмісту СВМ.

Виявлення та кількісний облік бактерій у ґрунті проводили за модифікованою методикою [1], яка включала розведення ґрунтової витяжки та посів на м'ясо-пептонний агар (МПА).

За кількістю колоній бактерій на агаровому середовищі визначили їх вміст на 1 г ґрунту. Для визначення вмісту бактерій у тілі комах їх відмивали водою, стерилізували поверхню тіла спиртом, а потім готували гомогенат.

По 1 г гомогенату висівали на МПА. Решту зразків висушували до постійної маси для визначення вмісту вологи.

Незважаючи на суттєві відміни за інтенсивністю біологічних процесів, вміст органічної речовини у ґрунті на досліджених ділянках достовірно не відрізнявся.

Одержані дані можна пояснити тим, що інтенсивне забруднення ґрунтів досліджуваних насаджень відбулося лише за останні 25-30 років, тоді як процеси ґрунтоутворення тривають сотні років.

Можна помітити (табл. 1), що у міру підвищення рівня забруднення ґрунтів СВМ вміст бактерій у ґрунті знижується. А якщо порівняти роки дослідження, то можна сказати, що вміст СВМ збільшився, а кількість бактерій зменшилась.

Таблиця 1

**Вміст бактерій в 1г ґрунту насаджень із різним вмістом СВМ у ґрунті
(середні за даними досліджень 2001-2002, 2020-2021 років)**

Насадження	Вміст бактеріальних клітин в 1г ґрунту		Вміст СВМ відносно еталону %	
	2001-2002р. (% відносно еталону)	2020-2021р. (% відносно еталону)	2001-2002р.	2020-2021р.
1. Бабаївське лісництво (еталон)	100	100	100	100
2. Парк ім. Горького (у т.ч. Лісопарк)	76,5	74,2	173	181
3. Парк ім. Артема	32,0	29,5	310	331

Для визначення вмісту бактерій в організмах комах – мешканців ґрунту відбирали личинок дротяника *Selatosmus cruciatus* L. третього віку. Відомо, що у молодших віках вони є сапрофагами, а починаючи з третього хижачками. Цей вид було вибрано для досліджень, тому що він був поширеним на всіх дослідних ділянках. Вміст бактерій у гомогенаті личинок дротяника виявився меншим на ділянках із більшим вмістом СВМ у ґрунті (табл. 2).

Таблиця 2

**Вміст бактерій у гомогенаті личинок *S. Cruciatu*s, що мешкають
у ґрунті насаджень із різним вмістом СВМ
(середні за даними досліджень 2001-2002 р.р, 2020-2021 р.р)**

Насадження	Вміст бактеріальних клітин у гомогенаті личинок III віку				Вміст СВМ відносно еталону %	
	Тис. штук		% відносно еталону			
	2001-2002 р.	2020-2021р.	2001-2002 р.	2020-2021 р.	2001-2002 р.	2020-2021 р.
1. Бабаївське лісництво (еталон)	470±25	455±25	100	100	100	100
2. Парк ім. Горького (у т.ч. Лісопарк)	345±20	327±20	73,4	72,2	173	181
3. Парк ім. Артема	160±30	150±30	340,0	312,1	310	325

Отже, вперше експериментально показано існування сильної зворотної кореляційної залежності між рівнем забруднення ґрунтів СВМ і вмістом бактерій у ґрунті та личинок комах – сапрофагів – мешканців ґрунту.

Одержані дані свідчать, що за останні 5 років внаслідок забруднення ґрунту СВМ знижується активність мікробіологічних процесів як у ґрунті, так і у травному тракті личинок-сапрофагів. Останнє може служити однією з причин зниження на ділянках із сильно забрудненими СВМ ґрунтами деяких груп комах – мешканців ґрунту із змішаним характером живлення. Доцільно у подальшому з'ясувати, чи не призводить неможливість живлення сапрофагів перегноєм ґрунту до фітофагів окремих видів починаючи з молодших віків.

Список використаних джерел:

1. Бортнік Л.М. Екологічна оцінка урболандшафтів у системі ґрунт-рослина (на прикладі міста Харкова): Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16 / ДГУ. Дніпропетровськ, 1999. 19 с.
1. 2. Гупал, В. В., та І. Р. Чорнявська. "Вміст важких металів у ґрунтах захисних лісових насаджень призалізничних територій". *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2018. № 4. С. 123–30. URL: <http://dx.doi.org/10.31210/visnyk2018.04.18> (дата звернення: 28.03.2024)
3. Дехтярьова О.О., Злотін О.З. Трофічні зв'язки комах-мешканців ґрунту лісопаркових насаджень м. Харкова. *Лісівництво і агролісомеліорація. Майдан*. 2003. № 102. С. 140.
4. Мігунова О.С., Тихоненко Д. Г. Лісове ґрунтознавство в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. Вип. 126. С. 173-179.
5. Чорнявська І. Р., Гупал В. В. Поширення важких металів у ґрунтах захисних лісових насаджень призалізничних територій : *матеріал II міжнар. інтернет-конф. «Сучасний рух науки»*. Міжнародний електронний науково-практичний журнал «WayScience», Дніпро, 2018. С. 505– 509.