

Практична робота

Тема Екологічна оцінка хімічного забруднення ґрунтів населеного пункту

Мета: Ознайомитись з особливостями хімічного забруднення навколишнього середовища. Провести оцінку рівня хімічного забруднення ґрунтів населених пунктів.

До факторів забруднення навколишнього середовища, крім промислових викидів, пестицидів та ін., відносять і застосування мінеральних, органічних добрив та вапнякових матеріалів. З одного боку, до складу добрив входять важкі метали (ВМ), які потенційно здатні забруднювати ґрунт, рослини та ґрунтові води, з іншого – добрива змінюючи агрохімічні властивості ґрунту, можуть впливати на міграцію важких металів в ньому та на їх надходження у рослини.

Крім того, при забрудненні ґрунту важкими металами змінюється його мікробіологічна і біологічна активність, чисельність і склад прикореневиц, співучасних мікроорганізмів. Тому ґрунтово-коренева взаємодія має безпосередній вплив на активність ВМ. Виділені коренями халатні ліганди сприяють зв'язуванню іонів ВМ в важкорозчинні комплекси або ж рухомі і доступні, але менш токсичні сполуки. Така активна взаємодія кореневої системи на ґрунт визначається фізіологічним станом рослин і віковими їх особливостями.

Розподіл важких металів за генетичними горизонтами ґрунту здійснюється процесами ґрунтоутворення залежно від мінералогічного і гранулометричного складу материнських порід, вмісту органічної речовини.

Свинець, ртуть, кадмій, миш'як і цинк вважаються основними забруднювачами ґрунтів, оскільки техногенне їх накопичення найвище, особливо в грантах. Дані елементи здатні подавляти найбільш важливі процеси метаболізму, затримують ріст і розвиток рослин, що призводить до зниження продуктивності і погіршення якості сільськогосподарської продукції. Першочергово вони накопичуються в ґрунтах. Продукція рослинництва, яка вирощена навіть на слабо забруднених ґрунтах, здатна викликати кумулятивний ефект, обумовлюючи поступове збільшення вмісту важких металів в організмі людини (табл. 1).

За ступенем забруднення, ґрунти ділять на сильно забруднені, середньо забруднені і слабо забруднені.

У сильно забруднених ґрунтах кількість забруднюючих речовин в декілька разів перевищує ГДК. Вони мають низьку біологічну продуктивність та істотні зміни фізико-хімічних, хімічних і біологічних властивостей, внаслідок чого вміст хімічних речовин у вирощуваній продукції перевищує норми.

У середньо забруднених ґрунтах перевищення ГДК незначне, що не призводить до помітних змін їх властивостей.

У слабо забруднених ґрунтах вміст хімічних речовин не перевищує ГДК, але перевищує фонову концентрацію.

Таблиця 1 – Нормативи забруднення ґрунтів важкими металами

Елемент	Валовий фоновий вміст і ГДК важких металів у ґрунтах, мг/кг	
	кларк	ГДК
Ванадій	100	150
Марганець	850	1500
Хром	70	100
Кобальт	80	50
Нікель	40	85
Мідь	20	55
Цинк	50	100
Селен	0,01	10
Кадмій	0,5	3
Ртуть	0,02	2,1
Свинець	10	32
Стронцій	300	1000

Оцінка рівня хімічного забруднення ґрунтів населених пунктів проводиться на підставі показників, розроблених завдяки поєднанню геохімічних і гігієнічних досліджень міських систем. Такими показниками є коефіцієнт концентрації хімічного елемента K_c і сумарний інтегральний показник поліелементних забруднень Π_{CI} .

Коефіцієнт концентрації хімічного елемента визначається як відношення реального змісту хімічного елемента в ґрунті до фонового змісту цього ж елемента:

$$K_c = C / C_{\phi}; \quad (1)$$

Сумарний інтегральний показник поліелементного забруднення ґрунтів визначається за формулою:

$$\Pi_{CI} = \left(\sum_{i=1}^n K_{Ci} \right) - (n - 1); \quad (2)$$

K_{Ci} – коефіцієнт концентрації i -того хімічного елемента в пробі ґрунту;
 n - кількість виявлених хімічних елементів.

Сумарний інтегральний показник забрудненості може бути визначений як для всіх елементів однієї проби, так і для ділянки території за геохімічною вибіркою.

Оцінка небезпеки забруднення ґрунтів виконується за оціночною шкалою, градація якої розроблена на підставі вивчення стану здоров'я населення, що знаходиться на територіях з різним рівнем забруднення ґрунтів (таблиця 2).

Таблиця 2 – Орієнтовна оціночна шкала небезпеки забруднення ґрунтів за сумарним інтегральним показником

Категорії забруднення ґрунтів	Величина P_c	Зміна показників якості здоров'я населення в осередках забруднення
Допустима	≤ 16	Найнижчий рівень захворюваності дітей і мінімум функціональних відхилень у дорослого населення
Помірно небезпечна	16–32	Збільшення загального рівня захворюваності
Небезпечна	32–128	Збільшення загального рівня захворюваності, числа часто хворих на туберкульоз дітей, дітей з хронічними захворюваннями, порушеннями функціонування серцево-судинної системи.
Надзвичайно небезпечна	>128	Збільшення загального рівня захворюваності, числа часто хворих на туберкульоз дітей, дітей з хронічними захворюваннями, порушеннями функціонування серцево-судинної системи.

Завдання.

Встановити коефіцієнти концентрації хімічних елементів в ґрунті на певній ділянці згідно з вихідними даними представленими в (табл. 3). Визначити категорію небезпеки забруднення ґрунтів населеного пункту за сумарним інтегральним показником, неведеним у таблиці 2. Зробити висновки.

Таблиця 3 – Вміст рухомих форм важких металів у зразках ґрунту, мг/кг

№ станції	Pb	Cu	Zn	Mn	Cd
	ГДК=30,0	ГДК=55,0	ГДК=100,0	ГДК=15,0	ГДК=3,0
	Фонова концентрація, мг/кг				
	10,0	20,0	50,0	10,0	0,5
1	18,29	22,49	55,68	4,18	0,42
	21,13	11,21	28,63	7,78	0,47
	56,09	9,60	50,65	3	0,54
2	56,04	10,97	69,99	4,32	0,55
	23,18	9,22	42,49	2,27	0,69
	19,71	11,78	27,69	7,94	0,5
3	10,28	5,49	14,63	8,78	0,55
	14,84	8,21	16,03	1,81	0,97
	18,38	7,58	21,1	1,25	0,71
4	25,02	13,24	67,95	1,49	0,8
	40,03	8,84	14,01	1,94	0,47
	12,77	5,76	14,51	11	0,31
5	115,1	6,02	34,68	2,15	0,3
	9,2	4,74	18,95	6,11	0,34
	29,34	11,12	137,99	10,1	0,49

6	10,98	8	17,55	6,28	0,31
	10,87	4,7	14	1,95	0,52
	24,37	9,13	34,42	3,68	0,54
7	7,27	3,74	20,03	5,29	0,35
	15,52	9,47	15,67	10,2	0,59
	17,21	11,85	43,23	3,13	0,54
8	15,46	5,64	13,82	2,72	0,5
	29,56	9,94	56,73	3,12	0,6
	5,61	2,87	15,18	7,96	0,25
9	19,71	8,79	41,21	4,37	0,54
	20,4	5,99	14,62	5,02	0,5
	20,87	11,65	102,17	5,76	0,54
10	117,46	7,09	75,95	5,07	0,59
	27,8	9,38	68,2	8,79	0,59
	85,26	14,02	84,31	4,84	0,66