

5. Щепетков Н.Г. Плодоовощеводство: Учеб. пособие / Н.Г. Щепетков. – Астана: Каз. гос. агротехн. ун-т им. С. Сейфуллина, 2007. – с. 416.

Аннотация

Мерленко И. М., Повх О. В.

Системы удобрения капусты белокочанной с использованием экологически безопасных препаратов в условиях органического земледелия

Приведены результаты исследований эффективности альтернативных систем удобрения при выращивании капусты белокочанной. Обоснована целесообразность применения бактериального препарата Азотер, как при самостоятельном внесении, так и на фоне ферментированного органического удобрения.

Ключевые слова: бактериальный препарат, капуста белокочанная, урожайность, органическое земледелие.

Annotation

Merlenko I., Povh O.

Use of environmentally safe preparations in fertilization systems of cabbage in organic farming

The results of studies of the effectiveness of alternative systems of fertilization when grown white cabbage was shown in the article. Expediency of application of bacterial preparation Azoter as for self introduction and also background on fermented organic fertilizer was justified.

Keywords: bacterial preparation, cabbage, yield, organic agriculture

УДК 631.4:502.7:577.4

Т.М. МИСЛИВА, кандидат с.-г. наук, доцент

Житомирський національний агроекологічний університет

E-mail: byrty41@yahoo.com

ВАЖКІ МЕТАЛИ В УРБОГРУНТАХ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ М. ЖИТОМИР

Досліджений рівень вмісту важких металів в урбогрунтах на території сільських населених пунктів у межах 15-кілометрової приміської зони м. Житомир. Встановлено, що пріоритетними забруднювачами ґрунтового пориву агроселітебних ландшафтів є міцнофіксовані форми міді (коефіцієнт концентрації $K_p = 1,6 - 6,3$), свинцю ($K_p = 5,4 - 20,5$) та цинку ($K_p = 43,3 - 72,3$).

Ключові слова: ґрунт, важкі метали, забруднення, міцнофіксовані форми, валові форми, коефіцієнт концентрації

Вступ. Серед численних антропогенних забруднювачів біосфери все більш пріоритетного значення набувають важкі метали та їх сполуки, що характеризуються значною стабільністю, високою токсичністю, вираженими кумулятивними властивостями та негативно впливають на здоров'я людини [2, 4, 7]. Ґрунти є природними накопичувачами важких металів у доквіллі і основним джерелом забруднення суміжних середовищ, включаючи вищі рослини. Майже 90 % важких металів, що потрапляють у навколишнє середовище, акумулюється ґрунтом, а потім мігрує у природні води, поглинається рослинами та включається у трофічні ланцюги, кінцевою ланкою яких є організм людини [8]. В умовах посилення процесів техногенезу досить значного антропогенного впливу зазнає наразі ґрунтовий покрив не лише в межах урбанізованих територій, а й на території сільських населених пунктів. Слід зазначити, що наявна ціла низка факторів, що спричиняють виникнення екологічних проблем у межах сільських селітебних територій. Зокрема, через різке зменшення поголів'я великої рогатої худоби та свиней помітно знизилась кількість утворених відходів тваринництва –

основного джерела органічних добрив. Останнє призвело до широкого неконтрольованого і науково не обґрунтованого застосування приватними землевласниками на присадибних земельних ділянках мінеральних добрив, внаслідок чого, крім поживних елементів, у ґрунт привносяться значні кількості токсикантів, які містяться у складі мінеральних добрив в якості баластних речовин [11, 12]. Внаслідок проведення невдалої земельної реформи і практичного знищення великих колективних сільськогосподарських підприємств та заміни їх на дрібні фермерські господарства, загострилась проблема забруднення ґрунту в сільській місцевості. Це пов'язано з тим, що у фермерських господарствах, як правило, відсутні фахівці з питань екологічно безпечного і науково обґрунтованого застосування пестицидів та агрохімікатів, що призводить до забруднення ґрунтів і водних джерел сільських територій [9, 12]. Зважаючи на той факт, що держава наразі самоусунулась від контролю за використанням земель у приватному секторі, а моніторингові спостереження за станом ґрунтів у межах сільських селітебних територій практично не проводяться, екологічні проблеми тут і надалі загострюватимуться, тому дослідження причин і наслідків їх прояву є актуальним.

Мета досліджень. Метою досліджень стала оцінка рівнів забруднення валовими і міцнофіксованими формами важких металів (Cu, Pb, Cd і Zn) урбоґрунтів на території сільських населених пунктів 15-кілометрової приміської зони м. Житомир, та встановлення особливостей міграції й акумуляції важких металів у компонентах агроселітебних ландшафтів.

Об'єкти і методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2005-2012 рр. в межах таких сільських населених пунктів: Левків, Зарічани, Клітчин, Слобода-Селець, Довжик, Кам'янка, Оліївка, Тетерівка, Станишівка, Березина. Населені пункти для обстеження підбирались з урахуванням того, щоб охопити всю приміську зону радіусом 15 км. Однак, у південно-західному та північно-східному напрямку від міста населені пункти в цій зоні відсутні. Досліджувана територія представлена переважно дерново-підзолистими і сірими опідзоленими легко- та середньосуглинковими урбоґрунтами, профіль яких до глибини 50 см частково або повністю порушений внаслідок антропогенного впливу, а фізико – хімічні та агрохімічні властивості змінені. Кількість зразків ґрунту з кожної присадибної ділянки визначали, виходячи з її загальної площі. Відбір зразків проводився з шару ґрунту глибиною 0-20 см. Відбір проб рослин здійснювали рівномірно з усієї ділянки у двох діагональних напрямках, при цьому відбиралися тільки товарні плоди, коренеплоди та качани, здорові і без дефектів [6]. Вміст у ґрунті азоту лужногідролізованого визначали за Корнфільдом (ГОСТ 26211-84); рухомий фосфор і обмінний калій – за методом Кірсанова в модифікації ННЦГА (ДСТУ 4405:2005); вміст гумусу – згідно з ДСТУ 4286:2004; $pH_{КС1}$ – згідно з ГОСТом 26483-85. Екстрагування валових форм важких металів проводили концентрованою HNO_3 згідно з вимогами [5], а екстрагування міцнофіксованих форм важких металів – $1n HNO_3$. Визначення концентрації хімічних елементів проводили методом атомно – абсорбційної спектроскопії на приладі марки С 115–1М. Частку техногенності важких металів (ЧТМ) визначали згідно з методикою, наведеною в роботі [13]. Оцінку вмісту Cu, Pb, Cd і Zn в урбоґрунтах виконували на основі визначення таких геохімічних коефіцієнтів, як коефіцієнт концентрації елемента (K_p) [10] та індекс насиченості ґрунту елементом (ами) $I_{ел}$ [3]. Для оцінки поліелементних аномалій, що характеризують наявність різноманітних забруднювачів у ґрунті і середнє перевищення їх концентрації відносно фону, визначався сумарний показник забруднення ґрунту Z_c [1]. Статистична обробка експериментальних даних була проведена з використанням пакету прикладних програм Microsoft Excel та Statistica 6.0.

Результати досліджень. В ході проведених досліджень встановлено, що урбоґрунти в межах 15-кілометрової приміської зони м. Житомир переважно представлені дерново-підзолистими різновидами різного гранулометричного складу, що сформувались на водно-льодовикових відкладах, рідше – сірими-опідзоленими різновидами легкосуглинкового та супіщаного гранулометричного складу (с. Станишівка, с. Левків), в окремих випадках – чорноземами опідзоленими та дерновими ґрунтами (с. Тетерівка). Агрохімічні властивості орного шару ґрунтового покриву варіюють залежно від ступеня окультуреності того чи іншого ґрунту (табл. 1).

Агрохімічні і фізико-хімічні показники ґрунтів сільських населених пунктів в межах 15-кілометрової приміської зони м. Житомир, 2005-2012 рр., шар 0-20 см

Місце відбору зразків та їх кількість	Назва показника				
	гумус, %	рН _{KCl}	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
			мг/кг ґрунту		
с. Левків, n = 39	2,55-3,79	5,9-7,1*	81-102	295-316	556-660
с. Зарічани, n = 36	1,97-3,04	6,7-7,0*	65-98	320-480	316-395
с. Клітчин, n = 12	2,44-3,97	6,5-7,0*	92-106	580-874	470-543
с. Слобода-Селець, n = 24	1,75-2,66	6,2-7,2*	51-73	700-910	178-250
с. Довжик, n = 21	2,13-3,24	6,0-6,6	98-118	476-591	292-470
с. Кам'янка, n = 15	1,83-2,74	6,1-6,6	53-92	242-426	126-208
с. Оліївка, n = 15	2,87-4,86	6,6-6,9	79-100	1000-1100	675-829
с. Тетерівка, n = 39	2,28-3,51	6,1-6,6	73-98	800-996	400-515
с. Станишівка, n = 30	2,52-3,98	5,6-6,7	95-115	893-1000	524-753
с. Березина, n = 12	2,62-2,93	5,6-6,9	86-108	840-1000	830-967

Примітка. *) – визначали рН_{H2O}

Середній вміст гумусу у ґрунтах знаходиться на рівні 1 – 3 %, в окремих випадках досягаючи 3,5 – 4,0 %, що свідчить про сильну їх окультуреність, рН ґрунтового розчину коливається від слабкокислого до нейтрального (рН = 5,6 – 7,2). Урбоґрунти мають високий і дуже високий вміст рухомого фосфору і обмінного калію, який варіює в межах 242 – 1010 мг/кг і 126 – 967 мг/кг відповідно. В цілому ґрунтовий покрив на території приміських сільських населених пунктів характеризується загалом сприятливими для вирощування овочевих культур і картоплі агрохімічними показниками і є добре окультуреним у процесі ведення індивідуального городництва.

Валовий вміст Cu, Pb, Cd і Zn в урбоґрунтах досліджуваної території різнився залежно від характеру ґрунтоутворних порід, на яких сформувались урбоґрунти в межах того чи іншого населеного пункту. Вміст валових форм міді коливався від 10,2 до 26 мг/кг, що відповідає середньому вмісту цього елемента згідно з класифікацією кислих і слабкокислих ґрунтів за вмістом валових форм важких металів [1], а перевищення гранично – допустимої концентрації валової міді у ґрунті не було зафіксовано. В розрізі окремих населених пунктів мідь розподілялась у ґрунтах досить нерівномірно: на території сіл Зарічани, Клітчин, Довжик і Тетерівка від 31 до 62 % обстежених площ мали вміст Cu на рівні 16 – 18 мг/кг; 72 % обстежених площ на території с. Слобода – Селець вміщували від 18 до 22 мг/кг міді, а від 43 до 51 % обстежених площ на території сіл Станишівка і Березина містили 20 – 22 мг/кг цього елемента. Натомість, понад 30 % обстежених площ в межах села Левків мали вміст міді, що не перевищував 14 мг/кг і понад 55 % площ на території с. Оліївка містили її від 14 до 16 мг/кг. Вміст валових форм цинку у ґрунтах сільських селітебних територій коливався від 10,8 до 80 мг/кг, що відповідає середньому та підвищеному вмісту цього елемента згідно з класифікацією кислих і слабкокислих ґрунтів за вмістом валових форм важких металів [1], а перевищення гранично – допустимої концентрації валового цинку, аналогічно до валової міді, у ґрунті встановлено не було. В розрізі окремих населених пунктів від 39 до 55 % обстежених площ на території сіл Левків, Кам'янка і Станишівка містили від 30 до 40 мг/кг валового цинку, 40 – 50 % обстежених площ на території сіл Зарічани, Тетерівка і Березина – 40 – 50 мг/кг, понад 50 % обстежених площ на території сіл Слобода – Селець і Оліївка – 50 – 60 мг/кг цього елемента. Натомість понад 50 % обстежених площ на території села Довжик містили лише від 30 до 35 мг/кг валового цинку, тоді як 56 % обстежених площ на території села Клітчин мали вміст цього елемента на рівні 60 – 70 мг/кг, а 2,5 % обстежених площ на території с. Тетерівка і 8,5 % на території с. Клітчин – його підвищену концентрацію, що досягала 80 мг/кг. Вміст валових форм свинцю у ґрунтах сільських селітебних територій коливався від 1,2 до 19,2 мг/кг, що відповідає низькому та середньому вмісту цього елемента згідно з кла-

сифікацією кислих і слабокислих ґрунтів за вмістом валових форм важких металів [1], а перевищення гранично – допустимої концентрації валового свинцю в урбоґрунтах досліджуваної території не фіксувалось. В розрізі окремих населених пунктів від 82 до 88 % обстежених площ ґрунтів на території сіл Левків, Довжик, Кам’янка, Оліївка мали низький вміст валового свинцю (5 – 10 мг/кг), 77 – 96 % обстежених площ на території сіл Зарічани, Клітчин, Березина і Слобода – Селець – середній вміст цього елемента (10 – 35 мг/кг). Дуже низький вміст валових форм свинцю (< 5 мг/кг), мали від 12 до 28 % обстежених площ в межах сіл Левків, Довжик, Кам’янка, Оліївка. Вміст валових форм кадмію в урбоґрунтах сільських селітебних територій коливався від 0,10 до 0,98 мг/кг, що відповідає підвищеному та високому вмісту цього елемента згідно з класифікацією кислих і слабокислих ґрунтів за вмістом валових форм важких металів [1], тоді як перевищення гранично – допустимої концентрації валового цинку, аналогічно до валового свинцю, у ґрунті встановлено не було. Підвищений вміст цього токсиканта (0,25 – 0,5 мг/кг) мали від 90 до 100 % обстежених площ ґрунтів на території сіл Левків, Клітчин, Довжик, Оліївка, Тетерівка, Станишівка та Березина, а високий (0,5 – 1,0 мг/кг) – від 78 до 98 % обстежених площ на території сіл Зарічани, Кам’янка та Слобода – Селець. При екологічній оцінці забруднення важливо мати інформацію про техногенну складову в загальному вмісті валової форми того чи іншого важкого металу у ґрунті. Для цього використовують такий показник, як частка техногенності елемента, що характеризує частку техногенно привнесеного елемента у його загальному валовому вмісті у ґрунті. Результати розрахунку цього показника наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Частка техногенності важких металів (ЧТМ) у ґрунтах сільських населених пунктів, розташованих у 15-км приміській зоні м. Житомир, %

Місце відбору зразків ґрунту	Cu	Pb	Cd	Zn
с. Левків, n = 78	н	н	65	н
с. Зарічани, n = 72	52	51	76	н
с. Клітчин, n = 24	51	55	н	72
с. Слобода – Селець, n = 48	57	53	66	67
с. Довжик, n = 42	н	н	н	58
с. Кам’янка, n = 30	50	н	н	н
с. Оліївка, n = 30	н	н	н	53
с. Тетерівка, n = 78	53	н	н	60
с. Станишівка, n = 60	55	н	52	66
с. Березина, n = 24	58	51	54	68

Примітка. н – низька (недостовірна) техногенність елемента.

Висока і середня техногенність міді встановлена для ґрунтів усіх населених пунктів, за виключенням сіл Левків, Довжик і Оліївка, де вона була низькою. Середньою техногенністю свинцю характеризуються урбоґрунти сіл Зарічани, Клітчин, Слобода – Селець та Березина, кадмію – сіл Левків, Слобода – Селець, Станишівка і Березина, цинку – сіл Слобода – Селець, Довжик, Оліївка, Тетерівка, Станишівка і Березина. Варто зауважити, що лише урбоґрунти с. Зарічани відзначалися середньою техногенністю свинцю, а ґрунти с. Клітчин – цинку. Техногенність досліджених важких металів в урбоґрунтах сільських селітебних територій утворює спадаючий ряд, який набуває такого вигляду: Zn > Cu > Cd > Pb.

Щодо вмісту міцнофіксованих форм важких металів, то встановлено, що пріоритетними забруднювачами ґрунтового покриву на території сільських населених пунктів виступають мідь, свинець і цинк, концентрації яких значно перевищують фоновий вміст. Максимальними кількостями міцнофіксованої міді характеризується ґрунтовий покрив у межах с. Березина, де K_p складає в середньому 6,3, а 37 % обстежених площ вміщують від 6 до 7 мг/кг цього елемента. Досить високою є й концентрація міді у межах агроселітебних ландшафтів

на території сіл Клітчин та Станишівка, де K_p її міцнофіксованих форм складає у середньому 3,9 та 6,1 відповідно, а від 32 до 44 % обстежених площ вміщують від 5 до 6 мг/кг цього елемента. В урбогрунтах на території с. Левків зафіксовані мінімальні значення K_p міцнофіксованої міді, які коливаються від 0,5 до 3,2, а максимальні кількості міді, еквівалентні 2,5 – 3,5 мг/кг, вміщують лише близько 20 % обстежених урбогрунтів, тоді як понад 47 % обстежених площ мають вміст Cu , що не перевищує 2,0 – 2,5 мг/кг. Зважаючи на те, що мідь є есенціальним мікроелементом, рівень забезпеченості нею ґрунтів у межах досліджуваної території є високим навіть для культур високого виносу. Максимальні кількості міцнофіксованих форм цинку сконцентровані в урбогрунтах на території сіл Клітчин та Слобода – Селець ($K_p = 64,5$ – 72,3 відповідно), де 25 – 88 % обстежених площ вміщують 25 – 35 мг/кг цього елемента, а концентрації, нижчі за 10 мг/кг не фіксувались. Зауважимо, що ґрунти на території цих населених пунктів вміщують і високі кількості валового цинку, які досягають 70 – 80 мг/кг. Досить високий K_p міцнофіксованих форм цинку зафіксований і для ґрунтів на території сіл Оліївка, Тетерівка і Березина, де середній коефіцієнт концентрації цього елемента досягає 55,8 – 61,0, від 20 до 30 % обстежених площ урбогрунтів вміщують його від 30 до 40 мг/кг, а від 4 до 18 % – від 40 до 50 мг/кг. Ґрунтовий покрив на території села Левків містить найменші кількості міцнофіксованого цинку, коефіцієнт концентрації якого в урбогрунтах у середньому не перевищує 37, а понад 55 % обстежених площ містить від 10 до 20 мг/кг цього елемента. Зважаючи на те, що цинк, як і мідь, є есенціальним мікроелементом, рівень забезпеченості ним ґрунтів у межах досліджуваної території є високим навіть для культур високого виносу. Щодо свинцю, то високі концентрації його міцнофіксованих форм вміщують урбогрунти на території сіл Зарічани і Слобода – Селець, де K_p в середньому досягає 18,0 – 20,5, а близько 40 % обстежених площ містить від 9 до 10 мг/кг цього елемента. Максимальний вміст свинцю зафіксований в урбогрунтах села Клітчин, де K_p в середньому становить 20,5, а 10 % обстежених площ вміщує від 10 до 12 мг/кг цього поллютанта. Досить високі концентрації свинцю мають і ґрунти в межах с. Березина, де 34 % обстежених площ містить 4 – 5 мг/кг цього елемента. Мінімальними концентраціями міцнофіксованого плюмбуму характеризуються урбогрунти на території с. Левків, де понад 40 % обстежених площ вміщують не більше 2 мг/кг поллютанта, і с. Оліївка, де понад 35 % обстеженої території має вміст Pb на рівні 2 – 3 мг/кг. Найменшими виявились концентрації в урбогрунтах міцнофіксованих форм кадмію, коефіцієнт концентрації яких коливається від 0,55 (с. Оліївка) до 0,95 (с. Левків). Зазначимо, що лише на території сіл Зарічани і Селець вміст у ґрунті кадмію перевищував фонові значення ($K_p = 1,55$), тоді як у ґрунтах решти досліджуваних сільських населених пунктів коефіцієнт його концентрації був < 1 . Оцінити загальний екологічний стан досліджуваної території щодо забруднення її важкими металами можна, використовуючи K_p того чи іншого поллютанта, та сумарний показник забруднення важкими металами, а характер накопичення (виносу) елементів – індекс насиченості важкими металами 0 – 20 см шару ґрунту (табл. 3).

Згідно з орієнтовною оціночною шкалою небезпеки забруднення ґрунтів за сумарним показником забруднення Z_c урбогрунти в межах усіх досліджуваних сільських населених пунктів 15-км приміської зони (за виключенням с. Левків, де ситуація характеризується як помірно небезпечна) відносяться до категорії небезпечного забруднення і є непридатними для вирощування картоплі та овочів. Лише ґрунти на території с. Левків придатні для вирощування без обмежень будь-яких культур, однак за умови контролю їх якості.

Максимально небезпечна ситуація із забрудненням ґрунту важкими металами склалась на території с. Клітчин ($Z_c = 98$) та с. Слобода – Селець ($Z_c = 90$). Про переважання процесів акумуляції поллютантів в урбогрунтах свідчать й індекси насиченості ними 0 – 20 см шару ґрунту, які значно перевищують одиницю і в середньому коливаються від 3,5 до 9,4. За інтенсивністю забруднення ґрунтового покриву агроселітебних ландшафтів досліджувані важкі метали утворюють такий спадаючий ряд: $Zn > Pb > Cu > Cd$.

Коефіцієнти концентрації, сумарний показник забруднення та індекси насиченості важкими металами ґрунтів агроселітебних ландшафтів 15-км приміської зони м. Житомир

Місце спостереження	Коефіцієнт концентрації, Кр				Сумарний показник забруднення, Zc	Індекс насиченості ґрунту, $I_{P_{Cu Pb Cd Zn}}$
	Cu	Pb	Cd	Zn		
Левків	<u>1,6</u> 0,5-3,2	<u>6,1</u> 1,6-11,6	<u>0,95</u> 0,55-2,05	<u>15,5</u> 6,3-37,0	<u>24,2</u> 5,9-53,4	<u>3,5</u> 1,3-7,2
Зарічани	<u>3,8</u> 1,9-6,2	<u>18,0</u> 12,4-22,3	<u>1,55</u> 0,80-2,91	<u>37,8</u> 14,1-64,3	<u>61,1</u> 26,1-95,4	<u>7,9</u> 4,0-12,6
Клітчин	<u>3,9</u> 1,9-6,1	<u>21,3</u> 15,5-26,4	<u>0,70</u> 0,27-1,20	<u>72,3</u> 39,3-125,4	<u>98,1</u> 53,9-158,7	<u>8,0</u> 4,2-12,5
Слобода-Селець	<u>3,9</u> 2,1-6,0	<u>20,5</u> 14,9-25,9	<u>1,55</u> 0,73-2,71	<u>64,5</u> 29,0-106,8	<u>90,4</u> 43,7-141,3	<u>9,4</u> 5,0-14,6
Довжик	<u>3,3</u> 1,6-5,4	<u>5,4</u> 1,3-10,0	<u>0,80</u> 0,32-1,35	<u>45,5</u> 20,5-71,0	<u>55,0</u> 20,6-87,8	<u>5,1</u> 1,9-8,5
Кам'янка	<u>3,6</u> 1,9-6,3	<u>7,3</u> 1,7-11,2	<u>0,60</u> 0,26-1,15	<u>43,3</u> 17,3-69,5	<u>54,8</u> 18,0-88,1	<u>5,1</u> 1,9-8,7
Оліївка	<u>3,1</u> 1,7-5,8	<u>6,7</u> 1,5-10,6	<u>0,55</u> 0,15-1,05	<u>55,8</u> 20,5-86,8	<u>66,1</u> 20,9-104,2	<u>5,0</u> 1,7-8,7
Тетерівка	<u>4,0</u> 2,0-6,1	<u>8,0</u> 3,0-13,4	<u>0,75</u> 0,29-1,30	<u>61,0</u> 24,5-124,5	<u>73,7</u> 26,8-144,9	<u>6,2</u> 2,6-10,7
Станишівка	<u>6,1</u> 3,1-8,3	<u>8,5</u> 3,2-13,9	<u>0,85</u> 0,35-1,40	<u>50,0</u> 21,5-114,5	<u>65,5</u> 25,1-138,1	<u>6,9</u> 2,9-11,7
Березина	<u>6,3</u> 3,9-7,8	<u>11,5</u> 4,9-14,6	<u>0,90</u> 0,42-1,50	<u>59,3</u> 23,3-121,0	<u>77,9</u> 29,4-144,9	<u>7,9</u> 3,6-12,0

Примітка. чисельник – середнє значення показника, знаменник – межі коливання показника.

Висновки. 1) ґрунти у межах сільських населених пунктів 15-кілометрової приміської зони м. Житомир є добре окультуреними у процесі ведення індивідуального городництва і характеризуються сприятливими для вирощування картоплі та овочів агрохімічними та фізико-хімічними властивостями; 2) пріоритетними забруднювачами ґрунтового пориву агроселітебних ландшафтів є міцнофіксовані форми міді (коефіцієнт концентрації Кр = 1,6 – 6,3), свинцю (Кр = 5,4 – 20,5) та цинку (Кр = 43,3 – 72,3); 3) характер розподілу поллютантів в ґрунтах має мозаїчний характер, оскільки площа осередків забруднення становить від 30 до 60 % обстеженої території, а площа найінтенсивнішого забруднення – від 5 до 15 % обстеженої території; 4) процеси акумуляції поллютантів в агроселітебних ландшафтах значно переважають процеси їх розсіювання (індекс насиченості ґрунту важкими металами $I_{P_{Cu Pb Cd Zn}} = 3,5 - 9,4$); 5) найбільш небезпечною в геоecологічному відношенні щодо забруднення ґрунту важкими металами є територія в межах сіл Слобода – Селець та Клітчин ($Zc = 90 - 98$).

Список використаних літературних джерел:

1. Балюк С.А. Проведення ґрунтового-геохімічного обстеження урбанізованих територій / С.А. Балюк, А.І. Фатєєв, М.М. Мірошніченко Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н.Соколовського» УААН, 2004. - 62 с.
2. Валерко Р.А. Особливості акумуляції свинцю у едафотопях і фітоценозах Житомира / Р.А. Валерко, Т.М. Мислива, Л.О. Герасимчук // Вісник ЖНАЕУ. – 2011. – № 1. – С. 179-189.
3. Дмитрук Ю.М. Оцінка вмісту нікелю в ґрунтах Покутсько-Буковинських Карпат на основі геохімічних коефіцієнтів / Ю.М. Дмитрук // Ґрунтознавство. – 2003. – Т. 4. – № 1 – 2. – С. 78-83.
4. Екологічні та гігієнічні проблеми забруднення рухомими формами важких металів ґрунту промислових агломерацій Придніпров'я / С. М. Крамарьов, Е. А. Деркачов, О. М. Колодочка [та ін.] // Довкілля та здоров'я. – 2004. – № 2 (29). – С. 24-28.

5. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М. : ЦИНАО, 1991. – 58 с.
6. Методичні рекомендації з агроекологічного моніторингу селітебних територій / за ред. Н. А. Макаренко – К., 2005. – 26 с.
7. Мислива Т.М. Важкі метали в урбаноземах агроселітебних ландшафтів південно-західної частини м. Житомира / Т.М. Мислива, Л.О. Герасимчук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – Сер. Агрономія. – 2011. – Вип. 162, ч. 1. – С. 155–165.
8. Мислива Т.М. Особливості накопичення важких металів в урбаноземах м. Житомир / Т.М. Мислива // м-ли міжнар. наук.-практ. конф. [Сучасне ґрунтознавство: наукові проблеми та методологія викладання], (Київ, 29-30 травня 2012 р.) / Кабінет Міністрів України [та ін.]. – Київ, 2012. – С. 183–189.
9. Особливості накопичення важких металів в урбаноземах м. Житомир та його приміської зони / [Ю.А. Камінський, Я.М. Ярошенко, О.А. Харусь, Т.М. Мислива] // Наука. Молодь. Екологія – 2012 : зб. матеріалів VIII наук.-практ. конф. студ., аспірантів та молодих вчених, 25-26 квіт. 2012 р. – Житомир, 2012. – С. 176-180.
10. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ: ГОСТ 17.4.3.06-86 [Чинний від 1986-10-03]. – Госстандарт СССР, 1986. – [Електронний ресурс]: Режим доступу: www.vsesnip.com/Data1/8/8934/index.htm.
11. Палапа Н.В. Ароекологічні проблеми сільських селітебних територій та шляхи їх розв'язання / Н.В. Палапа, Ю.П. Колесник // Агроекологічний журнал. – 2009. – №1. С. 30-36.
12. Санітарно-гігієнічна оцінка сільських селітебних територій / М.П. Вашкулат, О.М. Черевко, Є.В. Лівінська [та ін.] / Агроеколог. журн. – 2009. – №1. – С. 36-40.
13. Baron S. Dispersion of heavy metals (metalloids) in soils from 800-year-old pollution (Mont-Lozere, France) / S. Baron, J. Carignan, A. Ploquin // Environ. Sci. Technol. – 2006. – V.40. – P. 5319-5326.

Аннотация

Мыслыва Т. Н.

Тяжелые металлы в урбогрунтах пригородной зоны г. Житомир

Исследован уровень содержания тяжелых металлов на территории сельских населенных пунктов в пределах 15-километровой пригородной зоны г. Житомир. Установлено, что приоритетными загрязнителями почвенного покрова являются медь (коэффициент концентрации $K_p = 1,6 - 6,3$), свинец ($K_p = 5,4 - 20,5$) и цинк ($K_p = 43,3 - 72,3$).

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, загрязнение, сильнофиксированные формы, валовые формы, коэффициент концентрации

Annotation

Myslyva T.

Heavy metals in soils of suburban zone of Zhytomyr

The level of maintenance of heavy metals in soils on the territory of rural settlements of the 15-km suburban zone of Zhytomyr is investigated. It has been established that the principal pollutants of soil are fixed forms of copper (coefficient of concentration $C_c = 1,6 - 6,3$), lead ($C_c = 5,4 - 20,5$) and zinc ($C_c = 43,3 - 72,3$).

Keywords: soil, heavy metals, contaminations, fixed forms, gross forms, coefficient of concentration