

PROBLEMY MEDYCZNE I SPOŁECZNE ŚRODOWISKA ŻYCIA I PRACY

MEDYCYNA OGÓLNA, 2009, 15 (XLIV), 3

Praca oryginalna

URSZULA BOŻEK, BARBARA KRÓLIK

OCENA POZIOMU METALI CIĘŻKICH W GLEBACH MIEJSKICH
I PODMIEJSKICH OGRODÓW DZIAŁKOWYCH LUBLINA

*EVALUATION OF LEVEL OF HEAVY METALS IN SOILS OF URBAN
AND SUB-URBAN ALLOTMENT GARDENS IN LUBLIN*

*ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГОРОДСКИХ
И ПРИГОРОДНЫХ ПОЧВАХ ДАЧНЫХ УЧАСТКОВ В ЛЮБЛИНЕ*

*ОЦІНКА РІВНЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В МІСЬКИХ І ПРИМІСЬКИХ
ГРУНТАХ ДАЧНИХ ДІЛЯНОК В ЛЮБЛІНІ*

Z Zakładu Higieny i Parazytologii Środowiska
Instytutu Medycyny Wsi im. W. Chodźki w Lublinie
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. J. K n a p
Dyrektor Instytutu: prof. dr hab. n. med. L. W d o w i a k

W pracy przedstawiono wyniki badań chemicznych na zawartość toksycznych metali ciężkich – cynku, kadmu, miedzi i ołowiu w próbkach gleb z miejskich i podmiejskich ogrodów działkowych m. Lublina.

SŁOWA KLUCZOWE: metale ciężkie, gleba, ogrody działkowe.

KEY WORDS: heavy metals, soils, allotment gardens.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: тяжелые металлы, почва, дачные участки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: важкі метали, ґрунт, дачні ділянки.

Istnieje powszechna opinia, że warzywa i owoce uprawiane na glebach ogrodów działkowych, bez stosowania nawozów wytwarzanymi w procesach chemicznych, stanowią zdrową żywność [10, 11]. Jednak lokalizacja wielu z nich, często w sąsiedztwie różnych źródeł skażeń, może powodować potencjalne zanieczyszczenie gleb [1, 7]. Problem ten dla Lublina nie został rozpoznany i trudno ocenić z punktu widzenia ochrony zdrowia, czy uprawa warzyw i owoców, a następnie ich konsumpcja nie stwarza zagrożenia dla zdrowia konsumentów. Dlatego też celem było określenie poziomów toksycznych metali: cynku, kadmu, miedzi i ołowiu w glebach lubelskich - miejskich i podmiejskich ogrodów działkowych.

MATERIAŁ I METODY

Na zawartość cynku, kadmu, miedzi i ołowiu przebadano ogółem 169 próbek gleb, pobranych z 20 ogrodów działkowych o największych powierzchniach użytkowych, zlokalizowane w różnych częściach miasta oraz na jego obrzeżach [8].

W roku 2002 przeprowadzono badania na zawartość metali ciężkich w 106 próbkach gleb z 11 lubelskich ogrodów działkowych, usytuowanych w różnych dzielnicach miasta (tab.I).

Tabela I. Zawartości metali ciężkich w glebach ogrodów działkowych Lublina (mg/kg s. m.) w roku 2002

Table I. Contents of heavy metals in soils of allotment gardens in Lublin (mg/kg d.m.) in 2002

Таблиця I. Содержания тяжелых металлов в почве дачных участков в Люблине (мг/кг с. в) в 2002 году.

Таблиця I. Вміст важких металів в ґрунті дачних ділянок в Любліні (мг/кг с. в) в 2002 році.

Lp	Miejsce pobrania - liczba próbek	Wartości	Cynk	Kadm	Miedź	Ołów
		Norma	300,00	4,00	150,00	100,00
1	„Podzamcze” ul. Unii Lubelskiej -10	Zakres	81,9 – 310,9	0,5 – 7,7	50,6 - 86,9	63,2 - 90,7
		med./śred	119,1/159,7	4,2/4,0	63,1/64,4	79,2/77,4
2	„Pionier” ul. Mełgiewska -10	Zakres	63,4 – 218,2	0,1 – 2,7	54,4 - 81,7	54,4 - 551,2
		med./śred	122,7/133,2	0,7/1,1	64,7/66,7	70,4/122,7
3	„Mickiewicz” ul. Mickiewicza –10	Zakres	51,4 – 98,6	0,1 – 2,7	58,1 - 67,7	41,4 - 57,3
		med./śred	73,4/75,4	0,8/1,1	63,3/63,6	45,8/47,7
4	„Słonecznik I” ul. Janowska –10	Zakres	47,0 – 58,7	0,1 – 2,4	64,8 – 69,3	42,8 – 56,9
		med./śred	51,4/52,0	0,9/1,0	66,4/66,5	47,9/48,4
5	„Słonecznik II” ul. Janowska –10	Zakres	64,7 – 112,3	0,1 – 9,9	72,9 - 112,2	58,4 – 106,8
		med./śred	81,1/81,4	1,9/2,3	77,5/82,2	71,2/75,7
6	„Nasza Zdobycz” ul. Piłsudskiego –10	Zakres	97,5 – 256,4	0,3 – 1,9	79,9 - 107,9	81,4 – 281,0
		med./śred	170,0/164,3	1,4/1,2	98,1/96,1	95,8/113,9
7	„Piastowski” ul. Kazimierza Wielk.-10	Zakres	65,6 – 132,1	0,1 – 1,7	78,2 – 84,0	42,5 - 66,8
		med./śred	77,5/89,3	0,6/0,7	82,0/81,7	60,0/58,2
8	„Węglinek” Al. Kraśnicka -10	Zakres	54,0 – 169,2	0,1 – 17,1	76,2 - 85,1	48,0 – 63,6
		med./śred	69,1/79,8	1,1/5,1	80,4/80,3	52,5/54,5
9	„Słoneczne Wzgórze” ul. Nałęczowska -10	Zakres	50,8 – 70,8	0,2 – 1,5	78,1 - 83,0	45,1 - 60,4
		med./śred	58,6/60,1	0,2/0,4	80,9/80,8	50,9/52,4
10	„im. T. Kościuszki” al. Warszawska -11	Zakres	52,6 – 76,3	0,2 – 6,1	80,8 -122,4	29,5 - 67,9
		med./śred	58,8/64,6	1,4/2,0	84,7/89,2	45,6/47,7
11	„im. J. Czechowicza” al. Warszawska –5	Zakres	74,9 – 573,2	0,4 – 5,2	87,1 - 120,5	27,4 – 79,1
		med./śred	111,2/214,5	1,6/2,2	89,9/96,3	39,6/50,6
	Ogółem - 106	Zakres	47,0 – 573,2	0,1 –17,1	50,6- 122,4	27,4 – 551,2
		med./śred	76,8/101,3	1,2/1,9	79,2/78,2	58,6/68,7

W roku 2003, poziomy metali ciężkich określono w 63 próbkach gleb, pobranych z 9 ogrodów działkowych na obrzeżach Lublina (tab. II).

Próbki glebowe po wstępnej obróbce (uśrednianie, powietrzne suszenie, homogenizacja) poddano procesowi mineralizacji przy użyciu stężonych kwasów metodą mikrofalową.

Badania ilościowej zawartości metali ciężkich wykonano metodą spektrometrii absorpcji atomowej, aparatem firmy Philips Scientific PU 9280.

Tabela II. Zawartości metali ciężkich w glebach ogrodów działkowych na obrzeżach Lublina (mg/kg s.m.) w roku 2003

Table II. Contents of heavy metals in soils of allotment gardens in the outskirts of Lublin (mg/kg d.m.) in 2003

Таблиця II. Содержания тяжелых металлов в почве дачных участков на окраине Люблина (мг/кг с. в) в 2003 году.

Таблиця II. Вміст важких металів в ґрунті дачних ділянок на мережі Любліна (мг/кг с. в) в 2003 році.

Lp.	Miejsce pobrania - liczba próbek	Wartości	Cynk	Kadm	Miedź	Ołów
		Norma	300,00	4,00	150,00	100,00
1	Elizówka: ELIZA, MALWA, POLONEZ - 15	Zakres med./śred	60,3 – 191,4 77,8/96,1	0,7 - 9,5 2,8/3,4	12,0 - 25,9 16,2/17,7	26,4 - 145,6 37,9/46,4
2	Jakubowice SAMI SWOI – 5	Zakres med./śred	73,1 – 119,2 98,1/96,6	0,0 - 0,9 0,3/0,4	18,6 - 29,2 20,3/23,3	43,1 - 70,3 51,1/56,2
3	Turka ZETOREK – 5	Zakres med./śred	48,2 – 57,5 53,4/52,6	1,6 - 3,0 2,0/2,2	17,7 - 19,6 18,7/18,7	0,1 - 29,9 4,4/10,7
4	Świdnik MALWA – 7	Zakres med./śred	63,9 – 87,0 72,8/74,6	0,4 - 3,2 1,8/1,8	25,4 - 30,6 27,4/27,8	11,1 - 36,0 27,0/26,2
5	Świdnik NARCYZ - 8	Zakres med./śred	83,2 – 227,5 103,6/118,6	0,3 - 5,2 1,6/1,8	39,1 - 54,4 45,4/45,7	2,5 - 165,5 26,3/39,0
6	Lublin MAKI - 5	Zakres med./śred	77,7 – 105,4 82,7/86,5	1,3 - 3,2 2,2/2,3	36,0 - 40,3 37,3/37,8	4,2 - 18,8 11,4/12,3
7	Nad Zalewem Zemb. DĄBROWA - 6	Zakres med./śred	74,2 – 121,2 92,6/94,0	0,4 - 2,9 1,5/1,6	38,3 - 41,2 39,3/40,0	1,6 - 49,4 11,4/16,5
8	Dąbrowica-Konopnica DĄBRÓWKA – 6	Zakres med./śred	75,1 – 123,3 99,4/97,4	0,6 - 4,0 2,1/2,1	45,2 - 51,1 46,5/47,2	3,1 - 14,5 6,7/7,8
9	Dąbrowica-Jastków DĄBRÓWKA – 6	Zakres med./śred	76,1 – 108,0 99,2/97,5	0,1 - 4,8 1,4/1,8	8,2 - 52,2 14,8/19,8	2,4 - 47,7 36,9/32,9
	Ogółem – 63	Zakres med./śred	48,2 – 227,5 86,9/92,5	0,0 - 9,5 1,9/2,2	8,2 - 54,4 27,4/30,0	0,1 - 165,5 27,3/30,6

WYNIKI BADAŃ

Wyniki poziomów cynku, kadmu, miedzi i ołowiu w badanych glebach zestawiono w tabelach I i II.

Wartości odniesiono do dopuszczalnych stężeń w glebach, określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165, poz 1359); wyrażone w mg/kg s.m.: Zn –300, Cd – 4, Cu –150, Pb – 100 [9].

Analizując zawartości poszczególnych metali w badanych glebach „miejskich” ogrodów działkowych (tabela I) nie stwierdzono przekroczeń wartości dopuszczalnych w 100% próbek dla miedzi, osiągających wartości maksymalne 122,4 mg/kg s.m. Przekroczenia dopuszczalnej zawartości cynku, zawarte w stężeniach 47,00 – 573,20 mg/kg s.m. w tych glebach stwierdzono jedynie w 2 próbkach (1,9%). Nieco więcej, bo 11 próbek glebowych (10,4%), wykazało zawartości kadmu powyżej przyjętej wartości dopuszczalnej, przy stwierdzonych poziomach 0,1-17,1 mg/kg s.m. Otrzymane wyniki dla ołowiu kształtowały się w granicach stężeń 27,4-551,2 mg/kg s.m., przekraczając dopuszczalną zawartość w 6 próbkach gleby (5,7%) z ogrodów działkowych Lublina, usytuowanych w dzielnicach przemysłowych lub w sąsiedztwie szlaków komunikacyjnych.

W glebach ogrodów podmiejskich (tabela II) nie stwierdzono przekroczeń wartości dopuszczalnych w 100% próbek dla cynku i miedzi, osiągających wartości maksymalne odpowiednio: 227,5 mg Zn/kg s.m. i 54,4 Cu mg/kg s.m. Poziom kadmu, którego maksymalna zawartość wyniosła 9,5 mg/kg s.m., przekroczył dopuszczalną zawartość 4 mg/kg s.m. w 7 próbkach gleb (11,1%) ogrodów działkowych: Elizówki – 5, Świdnika - 1 i Dąbrowicy – 1. Przekroczenie wartości dopuszczalnej dla ołowiu stwierdzono w 1 próbce z Elizówki (145,6 mg/kg s.m.) oraz w 1 próbce ze Świdnika (165,5, mg/kg s.m.).

Liczbę oraz odsetki próbek przekraczających dopuszczalne zawartości metali ciężkich w badanych glebach ogrodów działkowych w latach 2002 – 2003 przedstawiono w tabeli III.

W roku 1999 Instytut Geografii Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Kielcach przeprowadził badania gleb w aspekcie zawartości metali ciężkich na wybranych terenach tego miasta, w tym w glebach ogrodów działkowych [6]. Zawartość kadmu w tych próbkach mieściła się w granicach 0,4 – 1,1 mg Cd/kg gleby, nie przekraczając wartości dopuszczalnej dla tego pierwiastka. Dla ołowiu zawartości określono w zakresie stężeń 37,2 – 198,0 mg Pb/kg gleby; autorzy stwierdzili w ok. 45% próbek podwyższoną zawartość tego pierwiastka (zbadano 60 próbek glebowych, w tym 25 z ogrodów działkowych).

Podobne badania przeprowadziła w latach 1997-2001 Akademia Rolnicza i Stacja Chemiczno-Rolnicza we Wrocławiu [5]. Z raportu C. Kabały i T. Chodaka z przeprowadzonych badań w 2001 roku wynika znaczne skażenie gleb metalami ciężkimi. I tak zawartość kadmu w glebach ogrodów działkowych Wrocławia stwierdzono na poziomie 0,1 – 9,9 mg Cd/kg, natomiast ołowiu 13,0 – 660,0 mg Pb/kg. Również zawartości cynku i miedzi

w tych próbkach określono na wysokim poziomie stężeń, odpowiednio: 38,0-2104 mg Zn/kg i 13-595 mg Cu/kg gleby. Autorzy raportu sugerują całkowite wyeliminowanie produkcji żywności na glebach silnie zanieczyszczonych oraz ciągły monitoring środowiska glebowego.

Tabela III. Liczba (%) próbek przekraczających zawartości dopuszczalne metali ciężkich w glebach lubelskich ogrodów działkowych w latach 2002 – 2003

Table III. Number (%) of samples exceeding the allowable levels of heavy metals in the soils of allotment gardens in Lublin during the period 2002 – 2003

Таблица III. Число проб (%), превышающих допустимое содержание тяжелых металлов в почве Люблинских дачных участков в 2002 – 2003 гг.

Таблиця III. Число проб (%), що перевищують допустимий вміст важких металів в ґрунті Люблінських дачних ділянок в 2002 – 2003 рр.

Miejsce pobierania - liczba próbek	Rok badań	Cynk (300 mg/kg s.m.)	Kadm (4 mg/kg s.m.)	Miedź (150 mg/kg s.m.)	Ołów (100 mg/kg s.m.)
Ogrody Działkowe – Lublin 106	2002	2 (1,9%)	11 (10,4%)	-	6 (5,7%)
Ogrody działkowe – obrzeża Lublina 63	2003	-	7 (11,1%)	-	2 (3,2%)

Z badań własnych poziomu metali ciężkich w glebach ogrodów działkowych uprzemysłowionych terenów popowodziowych województwa dolnośląskiego, prowadzonych w latach 2000-2001, wynika bardzo zróżnicowany stopień skażenia gleb kadmem i ołowiem [3].

W roku 2000 zawartości kadmu w tych glebach, określone w granicach 0,1-44,0 mg Cd/kg przekroczyły wartość dopuszczalną w 41,7% próbek (53 na 127 badanych); w roku następnym odsetek tych przekroczeń zmniejszył się do 4,7%, a zawartość kadmu w glebach stwierdzono na poziomie 0,1-20,6 mg Cd/kg. Zawartości ołowiu w 2000 r. określono na poziomie 47,0-339,5 mg Pb/kg gleby (31,5% przekroczeń wartości dopuszczalnej), zaś w roku 2001 obniżyły się do stężeń 8,4 - 258,5 mg Pb/kg gleby (w 24,4% powyżej dopuszczalnej) [3].

Analogiczne badania wykonano równocześnie na terenach popowodziowych w glebach ogrodów działkowych województwa opolskiego [2]. I tak, w roku 2000 zawartości kadmu stwierdzono w przedziale stężeń 0,1-6,7 mg Cd/kg gleby przekroczyły dopuszczalną zawartość w 32,4% próbek (47 na 145 badanych); w roku następnym stężenia nie przekroczyły wartości 2,5 mg Cd/kg gleby. Dla ołowiu przekroczenie wartości normatywnej w 2000 r. stwierdzono w 9,6% badanych próbek gleb przy stężeniach 156,0-627,0 mg Pb/kg; natomiast w roku 2001 aż 41,4% próbek przekroczyło przyjętą normę dla gleb uprawnych, stwierdzoną w zakresie stężeń 40,3-234,4 mg Pb/kg. Taki odsetek bardzo wysokich stężeń toksycznych

związków kadmu i ołowiu wynika z lokalizacji punktowych i liniowych źródeł emisji zanieczyszczeń [1, 2, 4].

Po przeprowadzeniu powyższej analizy wyników zawartości najbardziej niebezpiecznych metali - kadmu i ołowiu w glebach ogrodów działkowych, szczególnie na terenach uprzemysłowionych kraju, można postawić zdecydowany wniosek o nieznacznym zanieczyszczeniu gleb lubelskich miejskich i podmiejskich ogrodów działkowych. Generalnie gleby lubelskie nie stanowią zagrożenia zanieczyszczenia kadmem i ołowiem uprawianych na nich warzyw i owoców.

WNIOSKI

1. W badanych glebach lubelskich ogrodów działkowych nie stwierdzono wysokich – przekraczających wartości dopuszczalne – poziomów miedzi, w ogrodach podmiejskich również cynku.

2. Gleby ogrodów działkowych w obrębie miasta Lublina w 106 badanych próbkach wykazały podwyższone zawartości dla: kadmu w 10,4 %, ołowiu w 5,7% i cynku w 1,9% próbek.

3. Gleby ogrodów działkowych - 63 próbek na obrzeżach miasta zanieczyszczone są w 11,1% toksycznymi związkami kadmu i w 3,2% związkami ołowiu.

4. Właściciele ogrodów zlokalizowane najbliżej tras komunikacyjnych lub innych potencjalnych źródeł zanieczyszczeń środowiska, w interesie zdrowia własnym i rodzin, powinni zrezygnować z upraw działkowych warzyw i owoców na tych glebach.

U. Bożek, B. Królik

EVALUATION OF LEVEL OF HEAVY METALS IN SOILS OF URBAN AND SUB-URBAN ALLOTMENT GARDENS IN LUBLIN

Summary

The objective of the study was determination of the levels of zinc, cadmium, copper and lead in 169 soil samples from the surface layer of 20 allotment gardens located in various parts of the city and its outskirts. The studies of quantitative contents of heavy metals were conducted by ASA. Analysis of the contents of individual metals in the soils examined showed that in 100% of samples the allowable values were not exceeded for copper. The allowable value for zinc was exceeded only in 2 soil samples; the level of cadmium in 18 samples examined (11%); the contents of lead - in 8 samples of soil (5%). Results of studies of the contents of toxic heavy metals in soils of allotment gardens in Lublin confirm their slight contamination.

У. Божек, Б. Крулик

ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГОРОДСКИХ И ПРИГОРОДНЫХ ПОЧВАХ ДАЧНЫХ УЧАСТКОВ В ЛЮБЛИНЕ

Аннотация

Целью исследований было определение уровней цинка, кадмия, меди и свинца в 169 образцах поверхностного почвенного покрова с 20 дачных участков, находящихся в разных частях города, а также на его окраине. Исследования количественного содержания тяжелых металлов выполнены методом атомно-абсорбционной спектроскопии – АСА. Анализируя содержание отдельных металлов в исследуемых почвенных покровах, установлено отсутствие превышения допустимых норм для меди в 100% образцов. Превышения допустимой нормы для цинка подтверждено только в 2 образцах почвенного покрова, уровень кадмия превысил нормативную единицу в 18 исследуемых образцах (11%), а содержание свинца в 8 образцах почвенного покрова (5%). Полученные результаты исследований, на содержание токсичных тяжелых металлов почвенного покрова Люблинских дачных участков, свидетельствуют о незначительном их загрязнении.

У. Божек, Б. Крулик

ОЦІНКА РІВНЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В МІСЬКИХ І ПРИМІСЬКИХ ҐРУНТАХ ДАЧНИХ ДІЛЯНОК В ЛЮБЛІНІ

Анотація

Метою досліджень було визначення рівнів цинку, кадмію, міді і свинцю в 169 зразках поверхнього ґрунтового покриву з 20 дачних ділянок, що знаходяться в різних частинах міста, а також на його мережі. Дослідження кількісного вмісту важких металів виконано методом – АСА. Аналізуючи вміст окремих металів в досліджуваних ґрунтових покривах, була встановлена відсутність перевищення допустимих норм для міді в 100% зразків. Перевищення допустимої норми для цинку підтверджено лише в 2 зразках ґрунтового покриву, рівень кадмію перевищив нормативну одиницю в 18 досліджуваних зразках (11%), а вміст свинцю в 8 зразках ґрунтового покриву (5%). Отримані результати досліджень, на вміст токсичних важких металів ґрунтового покриву Люблінських дачних ділянок, свідчать про незначне їх забруднення.

PIŚMIENNICTWO

1. Bożek U., Umińska R., Królik B.: Metale ciężkie w glebach ogrodów działkowych przy trasach komunikacji samochodowej w świetle badań Instytutu Medycyny Wsi. Materiały I Krajowej Konferencji PTMS, Ustroń 1998, 47-49.

2. Bożek U., Królik B.: Metale ciężkie w glebach ogrodów działkowych uprzemysłowionych terenów popowodziowych województwa opolskiego. Roczn. PZH, 2003, 54, Nr 2, 137-144.

3. Bożek U., Królik B.: Metale ciężkie w glebach ogrodów działkowych uprzemysłowionych terenów popowodziowych województwa dolnośląskiego. Medycyna Środowiskowa, 2003, 6, 1, 57-63.

4. Bożek U., Królik B.: Porównanie poziomów metali ciężkich w glebach ogrodów działkowych rolniczych i uprzemysłowionych terenów popowodziowych. Materiały Konferencyjne VI Krajowej Konferencji Polskiego Towarzystwa Medycyny Środowiskowej,

- Nałęczów, 18-19 październik 2003, zamieszczone w *Medycyna Środowiskowa*, 2003, 6, 2, 147.
5. <http://eko.org.pl/wroclaw/srodowisk/gleby1.html>
 6. http://www.kielce.pios.gov.pl/rap_2000/_html/r06v007.htm
 7. Kabata-Pendias A., Pendias H.: *Biogeochemia pierwiastków śladowych*, PWN, Warszawa 1993.
 8. Namieśnik J., Łukasik J., Jamrógielcz Z.: *Pobieranie próbek środowiskowych do analizy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
 9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., Dz. U. Nr 165, poz. 1359; w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi.
 10. Siuta J.: Unijne propozycje uregulowań przyrodniczego użytkowania osadów. *Aura* 2002, 7, 12-13.
 11. Zakrzewski S.F., *Podstawy toksykologii środowiska*, PWN, Warszawa 1995.

Data otrzymania: 26.11.2008.

Adres Autorki: 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 2, Zakład Higieny i Parazytologii Środowiska IMW.