

JANINA LIPIŃSKA, KRYSZYNA OPRZĄDEK

OCENA ZAWARTOŚCI METALI W WARZYWACH Z SIEDLECKICH OGRODÓW DZIAŁKOWYCH

ASSESSMENT OF METAL CONTENTS IN THE VEGETABLE FROM SIEDLCE GARDENS

Zakład Chemii Ogólnej Instytutu Chemii
Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna
08-110 Siedlce, ul. 3 maja 54
Kierownik: prof. dr hab. W. Zalewski

Metodą AAS oznaczono zawartość Cu, Zn, Cd i Pb w warzywach uprawianych w latach 1986-1988 oraz w roku 1990 w ogródkach działkowych Siedlec. Za pomocą analizy wariancji stwierdzono istotne różnice w zawartości oznaczanych pierwiastków pomiędzy gatunkami badanych warzyw. Nie stwierdzono nadmier-nych ilości pierwiastków szkodliwych w warzywach.

WSTĘP

W ostatnich latach problem ochrony środowiska naturalnego nabiera coraz większego społecznego znaczenia. W wyniku emisji przemysłowych, komunalnych i komunikacyjnych wprowadzane są do środowiska coraz większe ilości substancji zanieczyszczających. Szczególnie niebezpieczeństwo stanowią metale ciężkie. W stosunku do groźnych społecznie mikrobiologicznych skażeń żywności, wywołujących natychmiastowe zatrucia, skażenia chemiczne mają tę specyfikę, że ich skutki bardzo rzadko prowadzą do ostrych zatruc. Mogą natomiast wywoływać stany chorobowe z dużym przesunięciem czasowym. Ze względu na powyższą specyfikę należy upewnić się, czy poziom toksycznych metali pobieranych z przeciętnie spożywaną żywnością, jest na tyle bezpieczny, że nie zagraża skutkami chorobowymi. W ogólnej ocenie narażenia należy mieć na uwadze wszystkie potencjalne źródła związków szkodliwych tj. powietrze, wodę, glebę oraz żywność. Największe ilości metali, aż 80% dostają się do organizmu wraz z pożywieniem poprzez przewód pokarmowy. Szacunkowa ocena pobrania metali w racjach pokarmowych wskazuje, że ponad 30% toksycznych związków dostarczają warzywa [1, 4, 8].

Celem podjętych badań było oznaczenie zawartości Cu, Zn, Cd, i Pb w warzywach pochodzących z ogródków działkowych Siedlec i ocena badanych warzyw pod względem spełniania ustawodawstwa krajowego podanych w Zarządzeniu MZiOS.

MATERIAŁ I METODYKA

Do badań wytypowano następujące warzywa: sałatę, kapustę, pomidor, marchew oraz pietruszkę (nać i korzeń). Próbkę warzyw pobrano w latach 1986–1988 oraz w roku 1990 z trzech ogródków działkowych Siedlec położonych w różnej odległości od dzielnicy przemysłowej miasta. Pobrane do oznaczeń próbki warzyw przygotowano i mineralizowano na sucho [17]. Do oznaczania metali zastosowano metodę ASA wykonując pomiar bezpośrednio w mineralizacie (Zn), lub po uprzedniej ekstrakcji z APDC (Cu, Cd, Pb) [15]. Oceny stopnia zanieczyszczenia warzyw dokonano opierając się na obowiązujących w Polsce wymaganiach określonych Zarządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej [7]. W celu statystycznego opracowania wyników dla każdego z pierwiastków zastosowano analizę wariancji jego zawartości w warzywach oraz obliczono wartość $NIR_{(0,05)}$ wg testu *Tukey'a* [10].

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Niniejsza praca jest wynikiem badań zawartości metali w 314 próbkach warzyw uprawianych w trzech ogrodach działkowych Siedlec. Uzyskane wyniki podano w załączonych tabelach I–IV.

Tabela I. Zawartość miedzi w świeżych warzywach, mg/kg
Contents of copper in vegetables, mg/kg fresh weight

Warzywo	n	Zawartość miedzi (mg/kg)	
		zakres	średnia
Sałata	50	0,101 – 0,578	0,281
Kapusta	49	0,076 – 0,500	0,222
Pomidor	54	0,054 – 0,606	0,279
Marchew	53	0,140 – 0,807	0,438
Pietruszka korzeń	54	0,345 – 2,353	1,029
Pietruszka nać	54	0,451 – 2,341	0,880

$NIR_{(0,05)}$ zawartość miedzi dla gatunków warzyw – 0,116
 $LSD_{(0,05)}$ contents of copper for kind of vegetables – 0,0116

Tabela II. Zawartość cynku w świeżych warzywach, mg/kg
Contents of zinc in vegetables, mg/kg fresh weight

Warzywo	n	Zawartość cynku (mg/kg)		Liczba próbek o zawartości cynku		
		zakres	średnia	<5	5–10	>10
Sałata	50	2,30 – 5,41	3,62	45	5	–
Kapusta	49	0,81 – 4,93	2,25	49	–	–
Pomidor	54	0,82 – 2,65	1,47	54	–	–
Marchew	53	1,46 – 6,70	3,03	50	3	–
Pietruszka korzeń	54	1,97 – 10,00	5,55	22	31	1
Pietruszka nać	54	2,92 – 16,70	9,99	1	26	27

$NIR_{(0,05)}$ zawartości cynku dla gatunków warzyw – 0,81
 $LSD_{(0,05)}$ contents of zinc for kind of vegetables – 0,81

Tabela III. Zawartość kadmu w świeżych warzywach, mg/kg
Contents of cadmium in vegetables, mg/kg fresh weight

Warzywo	Zawartość kadmu (mg/kg)			Liczba próbek o zawartości kadmu			
	n	zakres	średnia	<0,01	0,01 – 0,03	0,03 – 0,05	>0,05
Salata	50	0,004–0,057	0,014	20	26	3	1
Kapusta	49	pgw*–0,017	0,005	40	8	1	–
Pomidor	54	0,001–0,013	0,006	47	7	–	–
Marchew	53	0,002–0,058	0,014	28	21	3	1
Pietruszka korzeń	54	0,002–0,030	0,012	25	27	2	–
Pietruszka nać	54	0,001–0,041	0,015	18	29	7	–

NIR_(0,05) zawartości kadmu dla gatunków warzyw – 0,004

LSD_(0,05) contents of cadmium for kind of vegetables – 0,004

*) – pgw – poniżej granicy wykrywalności

*) – pgw – under detection limit

Tabela IV. Zawartość ołowiu w świeżych warzywach, mg/kg
Lead contents in vegetables, mg/kg fresh weight

Warzywo	Zawartość ołowiu (mg/kg)			Liczba próbek o zawartości ołowiu			
	n	zakres	średnia	<0,1	0,1–0,3	0,3–0,5	>0,5
Salata	50	0,002–0,204	0,075	39	11	–	–
Kapusta	49	pgw*–0,089	0,042	47	1	1	–
Pomidor	54	pgw–0,102	0,034	52	2	–	–
Marchew	53	pgw–0,528	0,083	40	11	–	2
Pietruszka korzeń	54	pgw–0,502	0,079	39	14	–	1
Pietruszka nać	54	pgw–0,563	0,206	14	26	13	1

NIR_(0,05) zawartość ołowiu dla gatunków warzyw – 0,048

LSD_(0,05) contents of lead of kind of vegetables – 0,048

*) – pgw – poniżej granicy wykrywalności

*) – pgw – under detection limit

Zawartość badanych metali w warzywach przedstawia się następująco:

Miedź. Wykazano istotne różnice w zawartości miedzi między gatunkami badanych warzyw. Największe, różniące się istotnie zawartości miedzi oznaczono w korzeniu i naci pietruszki (średnio odpowiednio 1,029 mg/kg św. m. i 0,880 mg/kg św. m.). W warzywach z siedleckich ogrodów działkowych stwierdzono niskie poziomy miedzi. Żadna z badanych próbek nie przekraczała dopuszczalnej zawartości tego pierwiastka, podanej w Zarządzeniu Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej [7]. Nawet maksymalne zawartości tego pierwiastka w korzeniu pietruszki (2,353 mg Cu/kg św. m.) i naci pietruszki (2,341 mg Cu/kg św. m.) były dwukrotnie niższe niż dopuszcza wspomniane

Zarządzenie. Oznaczone zawartości miedzi są kilkakrotnie niższe od podawanych przez innych autorów [3, 9] dla warzyw pochodzących z terenów miejskich. Otrzymane wyniki korespondują z uzyskanymi dla warzyw uprawianych na obszarach rolniczych (woj. siedleckie) [16].

Cynk. Stwierdzono istotne różnice w zawartości cynku między gatunkami warzyw. Spośród badanych warzyw największe stężenia cynku stwierdzano w naci pietruszki. Warzywa charakteryzowały się niewielką zawartością cynku. Jedynie dla naci pietruszki, 50% próbek, został przekroczony dopuszczalny poziom tego pierwiastka (10 mg Zn/kg św. m.). Średnia zawartość cynku w naci pietruszki osiągnęła dopuszczalną wartość graniczną dla warzyw. Pozostałe warzywa charakteryzowały się mniejszymi, ale różniącymi się istotnie, poziomami tego pierwiastka. Porównując wyniki badań własnych z otrzymanymi przez innych autorów dla warzyw pochodzących z działek miejskich [2, 3, 5, 6, 9, 11] stwierdzono, że warzywa z siedleckich ogrodów działkowych zawierają znacznie mniejsze poziomy cynku.

Kadm. Wykazano istotne różnice w zawartości kadmu między gatunkami badanych warzyw. Największe poziomy kadmu stwierdzono w naci pietruszki (średnio 0,015 mg/kg św. m.) oraz w sałacie i marchwi (średnio 0,014 mg/kg św. m.). Do warzyw kumulujących kadm należały: kapusta i pomidory. W 95% badanych warzyw zawartość kadmu przekraczała 0,03 mg/kg św. m., z czego w 56% próbek zawartości tego pierwiastka nie przekraczały 0,01 mg/kg świeżego produktu. Szczególną uwagę należałoby zwrócić na marchew ze względu na ilość i powszechność spożycia, a także podawanie tego warzywa małym dzieciom. Spośród przebadanych próbek marchwi 50% spełniało wymagania stawiane warzywom przeznaczonym do produkcji przetworów dla niemowląt i dzieci (0,01 mg Cd/kg świeżego produktu).

Ołów. Wykazano istotne różnice w kumulowaniu ołowiu przez różne gatunki warzyw. Najwyższe zawartości tego pierwiastka stwierdzono w naci pietruszki, najmniej w pomidorach i kapuście. Tylko w pojedynczych próbkach warzyw zawartość ołowiu nie mieściła się w zakresie uznanym za bezpieczny, a w 73% próbek zawartości tego pierwiastka nie przekraczały 0,1 mg/kg produktu. Spełniały one zatem krajowe wymagania stawiane produktom przeznaczonym do produkcji przetworów dla niemowląt i dzieci. Średnia zawartość ołowiu w warzywach z siedleckich ogrodów, poza nacią pietruszki, jest kilkakrotnie niższa niż dopuszcza Zarządzenie Ministra Zdrowia. Zakresy stwierdzanych zawartości ołowiu w warzywach są zbliżone do wyników podawanych w piśmiennictwie krajów zachodnich [12, 13, 14].

WNIOSKI

1. Spośród badanych warzyw największe zawartości metali stwierdzono w naci pietruszki i sałacie, natomiast najmniejsze w pomidorach i kapuście.

2. W warzywach z siedleckich ogródków działkowych stwierdzono niskie poziomy miedzi, znacznie poniżej dopuszczalnych w kraju zawartości.

3. W 50% próbek naci pietruszki zawartość cynku była wyższa od dozwolonej dla warzyw. Zawartości tego pierwiastka w pozostałych badanych warzywach nie budziły zastrzeżeń.

4. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono wysokich poziomów kadmu, a przekroczenie dopuszczalnych zawartości ołowiu stwierdzono tylko w pojedynczych próbkach warzyw.

J. Lipińska, K. Oprządek

ASSESSMENT OF METALS CONTENTS IN THE VEGETABLES FROM SIEDLCE GARDENS

Summary

The purpose of the study was the assessment of the contents of harmful metals in vegetables grown in three gardens in Siedlce. In the years 1986- 1988 and 1990 the contents of copper, zinc, lead and cadmium was determined by the atomic absorption spectrometry. The vegetables like: lettuce, cabbage, tomato, carrot, root and leaves of parsley were studied. The total samples number of vegetables was 314.

The study showed essential differences in the metals levels between investigated vegetables species. It was found that vegetables from gardens in Siedlce, in general, contents less metals such as copper, zinc, cadmium and lead than it allowed by Polish Ministry of Health. A little more lead than permitted for vegetables in Poland it was determined only in few samples of carrot and parsley. In 50% samples of parsley leaves zinc level was higher than 10 mg/kg.

PIŚMIENICTWO

1. *Baryłko-Pikielna N., Tyszkiewicz S.*: Chemiczne skażenia żywności. Stan i źródła. Ekspertyza PAN. Warszawa. 1991. – 2. *Buliński R., Kot A., Błoniarz J., Koktyś N.*: Badania zawartości niektórych pierwiastków śladowych w produktach spożywczych krajowego pochodzenia. Bromat. Chem. Toksykol. 1986, 29, 21. – 3. *Czarnowska K., Gworek B.*: Wpływ zanieczyszczeń miejskich na zawartość metali ciężkich w glebach i warzywach warszawskich ogrodów działkowych. Roczn. Nauk Roln. 1987, 107 (2), 23. – 4. *Dutkiewicz T., Kulka E., Sokołowska D.*: Występowanie pierwiastków śladowych w głównych elementach środowiska okręgów przemysłowych. Bromat. Chem. Toksykol. 1982, 15, 35. – 5. *Grodzińska K., Godzik B.*: Metale ciężkie w jarzynach z krakowskich ogródków działkowych. Aura 1984, 4, 16. – 6. *Marchwińska E., Kucharski R., Gzyl J.*: Wpływ zanieczyszczenia środowiska na wybrane rośliny jadalne i paszowe uprawiane w woj. katowickim. Katowice, 1982. – 7. Monitor Polski: Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń technicznych w środkach spożywczych i użytkach. 1993 nr 22. poz. 233. – 8. *Nabrzyski M., Gajewska R.*: Wstępna ocena pobierania rtęci, kadmu i ołowiu na podstawie badań ich zawartości w wybranych grupach środków spożywczych. Konserwatorium „Wartości zdrowotne żywności”, Kraków, 1981. – 9. *Pawlak L.*: Skażenie gleby i roślinności pierwiastkami śladowymi w rejonie MZRiP koło Płocka. Praca doktorska AR Warszawa, 1980. – 10. *Trętowski J., Wójcik A.R.*: Metodyka doświadczeń rolniczych. Skrypt WSRP Siedlce, 1991.

11. *Tyksiński W., Breś W., Golcz A., Komosa A., Kozik E., Roszyk J.*: Zawartość ołowiu, kadmu, cynku i żelaza w warzywach sprzedawanych na terenie Poznania, Biuletyn warzywniczy. Skier-niewice, 1989, 121. – 12. *Wiersma D., Goor B.J., Veen N.G.*: Cadmium, lead, mercury and arsenic concentration in crops and corresponding soils in the Netherlands. J. Agric. Food Chem. 1986, 34, 1067. – 13. *Wolnik K.A., Fricke F.L., Caper S.G., Brande G.L., Meyer M.W., Salzger R.D., Bonnin E.*: Elements in major agricultural crops in the United States. Cadmium and lead in lettuce, peanuts, potatoes, soybeans, sweet-corn and wheat. J. Agric. Food Chem. 1983, 31 (6), 1240. – 14. *Wolnik K.A., Fricke F.L., Capar S.G., Meyer M.W., Salzger R.D., Bonnin E., Gaston C.M.*: Elements in major raw agricultural elements in carrots, field corn, onions, rice spinach and tomatoes. J. Agric. Food Chem. 1985, 33 (5), 807. – 15. *Zalewski W., Syrocka K., Oprządek*

K., Lipińska J.: Badanie zawartości pierwiastków szkodliwych dla zdrowia w warzywach uprawianych w ogródkach działkowych Siedlec. Roczn. PZH 1987, 38, 331. – 16. *Zalewski W., Syrocka K., Oprządek K.*: Zawartość pierwiastków szkodliwych dla zdrowia w warzywach uprawianych w województwie siedleckim. Roczn. PZH 1989, 40, 16. – 17. *Zawadzka T., Wojciechowska-Mazurek M.*: Oznaczanie ołowiu i kadmu w środkach spożywczych metodą atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej. Wyd. Met. PZH 1984.

Otrzymano: 1995.04.10