

WITOLD ZALEWSKI, KRYSZYNA OPRZĄDEK, KRYSZYNA SYROCKA,
 JANINA LIPIŃSKA, JADWIGA JAROSZYŃSKA

ZAWARTOŚĆ PIERWIĄTKÓW SZKODLIWYCH DLA ZDROWIA
 W OWOCACH I WARZYWACH
 UPRAWIANYCH W WOJEWÓDZTWIE SIEDLECKIM*

CONTENT OF HARMFUL ELEMENTS IN FRUIT AND VEGETABLES GROWN
 IN THE PROVINCE OF SIEDLCE

Z Zakładu Chemii Ogólnej Wyższej Szkoły Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach
 Kierownik: prof. dr hab. W. Zalewski

W latach 1988-1990 kontynuowano oznaczenia metodą ASA zawartości Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Cd i Pb w warzywach gruntowych i owocach pochodzących ze zbiorów indywidualnych producentów z okolic Siedlec, Węgrowa i Sokółowa Podlaskiego. Najwyższe zawartości kadmu stwierdzono w próbkach marchwi, buraka ćwikłowego, pietruszki, selera i truskawek. Nadmierne zawartości ołowiu stwierdzono w pojedynczych próbkach truskawek, czerwonej porzeczki oraz naci pietruszki i selera.

Celem badań było określenie czy, i w jakim stopniu w wybranych warzywach i owocach, zawartość metali takich jak miedź, cynk, ołów i kadm przekracza granicę podaną w Zarządzeniu Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej dla produktów określonych jako „inne”, o zawartości suchej masy poniżej 20% [18] oraz jaki jest poziom żelaza, manganu i niklu, których zawartości nie są limitowane. Chodziło również o stwierdzenie, czy przekroczenia zawartości badanych metali powtarzają się w kolejnych latach w tych samych gatunkach roślin.

W latach 1989-1990 badaniami objęto także owoce, gdyż jak dotychczas brak jest doniesień w piśmiennictwie fachowym o poziomach ww. metali w owocach regionu siedleckiego.

Wcześniejsze badania własne wykazały [16, 17], że zanieczyszczenia występują w środkach spożywczych naszego regionu niekiedy w dość dużych ilościach, dlatego należałoby się zastanowić nad źródłami zanieczyszczeń gleby, powietrza i wody, a w konsekwencji plodów rolnych metalami ciężkimi. Przyczyn skażenia owoców i warzyw jest wiele np.: pyły i dymy emitowane przez huty żelaza i metali kolorowych [1, 2, 6, 7, 8, 9, 12, 19], motoryzacja [3, 4, 5, 15], a więc są one pochodzenia antropogenicznego. Również nawozy fosforowe - superfosfaty mogą zawierać oprócz magnezu i mikroelementów znaczne ilości pierwiastków takich jak kadm, nikiel, chrom lub fluor [11, 14].

* Badania przeprowadzono w latach 1988-90 w ramach tematów CPBR 11.12 koordynowanego przez PZH oraz A.3.11. koordynowanego przez SGGW-AR.

MATERIAŁ I METODYKA

Przedmiotem badań były warzywa gruntowne takie jak: pomidory, ogórki, kapusta, marchew, pietruszka, seler, buraki ćwikłowe, ziemniaki oraz owoce: truskawki, czarne i czerwone porzeczki, maliny, jabłka, śliwki i wiśnie. Badane warzywa i owoce pobierano od wytypowanych producentów z okolic Siedlec, Węgrowa i Sokołowa. Próbkę owoców i warzyw przygotowywano zgodnie z zaleceniami PZH [16]. Oznaczenia zawartości metali ciężkich wykonano metodą atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej za pomocą aparatu AAS – 30 firmy Carl Zeiss Jena, w sposób opisany w poprzednich pracach [16, 17].

Uzyskane wyniki badań wyrażone w mg/kg świeżego produktu podano w tabelach I–V.

Tabela I. Zawartość metali ciężkich w buraku ćwikłowym, kapuście i marchwi
Contents of heavy metals in red beet, cabbage and carrot

Warzywo Vegetable Rok uprawy Year of cultivation	n	Zawartość metali w świeżych warzywach, mg/kg Contents of metals, mg/kg fresh weight						
		Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Cd	Pb
Burak ćwikłowy, red beet								
1988	9						(6)*	
min		2,85	2,30	2,14	0,174	0,019	0,005	0,000
max		8,22	22,09	9,67	1,200	0,149	0,203	0,039
\bar{x}		5,21	10,19	7,01	0,619	0,069	0,048	0,016
1990	10						(2)	
min		1,65	1,05	3,79	0,166	0,003	0,007	0,029
max		3,86	6,75	8,92	0,706	0,266	0,093	0,054
\bar{x}		2,51	2,28	5,98	0,457	0,054	0,025	0,041
Kapusta, cabbage								
1988	4						(1)	
min		2,07	1,41	1,44	0,234	0,016	0,005	0,000
max		3,41	4,46	3,28	0,296	0,128	0,041	0,081
\bar{x}		2,60	3,08	2,72	0,257	0,067	0,017	0,032
1990	9							
min		1,09	0,20	0,81	0,091	0,003	0,002	0,034
max		*2,27	4,39	7,43	0,625	0,104	0,015	0,091
\bar{x}		1,76	1,18	2,41	0,233	0,038	0,006	0,056
Marchew, carrot								
1988	12						(8)	
min		2,07	1,47	2,20	0,120	0,021	0,016	0,000
max		5,39	9,69	6,25	0,989	0,284	0,163	0,080
\bar{x}		3,55	4,03	3,79	0,456	0,093	0,070	0,025
1990	10						(2)	
min		0,68	0,50	0,31	0,105	0,006	0,008	0,034
max		4,18	6,76	5,94	0,908	0,352	0,118	0,101
\bar{x}		2,07	1,44	3,24	0,313	0,055	0,031	0,045

Tabela II. Zawartość metali ciężkich w pomidorach, ogórkach i ziemniakach
 Contents of heavy metals in tomatoes, cucumbers and potatoes

Warzywo Rok uprawy	n	Zawartość metali w świeżych warzywach, mg/kg Contents of metals, mg/kg fresh weight						
		Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Cd	Pb
Pomidory, tomato								
1988	5							
	min	1,35	0,75	1,44	0,284	0,005	0,011	0,000
	max	3,19	2,70	2,18	0,423	0,063	0,013	0,075
	\bar{x}	2,45	1,36	1,77	0,308	0,024	0,012	0,027
1990	10						(1)	
	min	0,068	0,13	0,21	0,096	0,000	0,005	0,014
	max	1,95	0,75	1,90	0,339	0,032	0,072	0,068
	\bar{x}	1,15	0,33	1,34	0,222	0,008	0,013	0,036
Ogórki, cucumber								
1988	8							
	min	0,87	0,45	1,31	0,221	0,019	0,005	0,018
	max	1,61	4,96	2,25	0,397	0,116	0,012	0,191
	\bar{x}	1,19	1,28	1,78	0,275	0,041	0,007	0,075
1990	9							
	min	0,68	0,12	1,23	0,166	0,012	0,004	0,000
	max	1,49	1,21	3,00	0,389	0,091	0,019	0,054
	\bar{x}	1,11	0,47	2,35	0,248	0,031	0,008	0,021
Ziemniaki, potato								
1988	12						(1)	
	min	2,70	1,23	2,14	0,259	0,019	0,009	0,000
	max	5,38	4,31	4,38	1,225	0,089	0,034	0,091
	\bar{x}	3,65	1,92	3,19	0,689	0,046	0,020	0,046
1990	10						(3)	
	min	2,15	0,37	3,07	0,278	0,012	0,004	0,046
	max	3,28	3,50	6,09	1,019	0,147	0,041	0,110
	\bar{x}	2,67	1,08	4,35	0,638	0,052	0,024	0,073

Tabela III. Zawartość metali ciężkich w korzeniu i naci pietruszki i selera
 Contents of heavy metals in roots and leaves of parsley and celery

Warzywo Vegetable Rok uprawy Year of cultivation	n	Zawartość metali w świeżych warzywach, mg/kg Contents of metals, mg/kg fresh weight							
		Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Cd	Pb	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pietruszka korzeń, roots of parsley									
1988		8						(4)*	
	min		6,89	2,08	3,65	0,881	0,046	0,011	0,000
	max		16,37	8,63	9,48	1,457	0,417	0,089	0,023
	\bar{x}		10,43	3,99	5,73	1,264	0,179	0,043	0,004

c.d. Tab. III

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pietruszka nać, leaves of parsley									
1988		6			(5)	(1)		(4)	(1)
	min		15,44	6,66	9,50	0,705	0,076	0,022	0,062
	max		95,92	18,82	27,19	4,629	0,342	0,102	1,098
	\bar{x}		36,21	13,22	13,59	1,794	0,177	0,057	0,320
Seler korzeń, roots of celery									
1988		7						(5)	
	min		2,23	1,54	3,04	0,144	0,013	0,026	0,000
	max		8,39	7,24	5,80	1,475	0,289	0,163	0,089
	\bar{x}		9,73	3,60	4,49	0,635	0,082	0,054	0,033
Seler nać, leaves of celery									
1988		5		(4)				(5)	(1)
	min		19,25	8,97	9,30	0,172	0,048	0,045	0,000
	max		43,11	21,04	15,48	1,006	0,144	0,115	0,337
	\bar{x}		25,19	14,24	11,37	0,608	0,099	0,074	0,159

* - w nawiasach liczba próbek, w których zawartość pierwiastka była wyższa niż określa Zarządzenie [18]

Tabela IV. Zawartość metali ciężkich w truskawkach, czarnej i czerwonej porzeczce i malinach
Contents of heavy metals in strawberry, black currant, red currant and raspberry

Owoc Fruit Rok uprawy Year of cultivation	n	Zawartość metali w świeżych warzywach, mg/kg Contents of metals, mg/kg fresh weight							
		Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Cd	Pb	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Truskawka, strawberry									
1989		8			(3)*				(4)
	min		2,14	2,10	1,45	0,229	0,040	0,009	0,021
	max		4,48	13,93	13,30	0,514	0,134	0,079	0,054
	\bar{x}		2,88	6,87	6,28	0,369	0,080	0,036	0,035
1990		12						(5)	(1)
	min		1,56	1,07	2,41	0,235	0,022	0,014	0,019
	max		4,23	7,83	3,76	0,689	0,130	0,130	0,337
	\bar{x}		2,23	3,68	2,88	0,383	0,125	0,055	0,125
Porzeczka czarna, black currant									
1989		8							
	min		3,93	1,64	2,10	0,539	0,084	0,009	0,036
	max		8,93	6,70	3,56	0,882	0,205	0,024	0,092
	\bar{x}		6,14	3,77	2,66	0,757	0,113	0,016	0,066
1990		9							
	min		2,66	0,61	3,40	0,249	0,047	0,000	0,022
	max		14,46	5,48	5,45	0,628	0,117	0,012	0,280
	\bar{x}		5,73	2,60	4,56	0,405	0,089	0,004	0,101

c.d. Tab. IV

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Porzeczka czerwona, red currant									
1989		5							
	min		3,28	1,29	1,69	0,610	0,105	0,010	0,035
	max		4,66	6,58	2,73	1,032	0,325	0,044	0,065
	\bar{x}		3,86	3,75	2,24	0,769	0,228	0,023	0,046
1990		10							(1)
	min		1,86	0,37	2,21	0,210	0,009	0,000	0,028
	max		3,48	1,81	5,20	0,566	0,088	0,024	0,459
	\bar{x}		2,59	1,03	3,48	0,386	0,040	0,008	0,096

Maliny, raspberry									
1989		5						(2)	
	min		5,32	7,35	3,59	0,635	0,154	0,023	0,009
	max		8,89	13,64	7,90	1,301	0,482	0,046	0,094
	\bar{x}		6,33	9,49	5,05	0,943	0,297	0,032	0,046

* - w nawiasach liczba próbek, w których zawartość pierwiastka była wyższa niż określa Zarządzenie [18]

Tabela V. Zawartość metali ciężkich w jabłkach, śliwkach i wiśniach
Contents of heavy metals in apple, plum and cherry

Owoc	Zawartość metali w świeżych warzywach, mg/kg								
Fruit	Contents of metals, mg/kg fresh weight								
Rok uprawy	n	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Cd	Pb	
Year of cultivation									
Jabka apple		9							
1989	min		0,37	0,24	0,00	0,143	0,032	0,006	0,047
	max		2,04	0,74	0,60	0,422	0,056	0,012	0,125
	\bar{x}		1,03	0,41	0,18	0,406	0,043	0,009	0,077
Jabka, apple		10							
1990	min		0,18	0,05	0,22	0,121	0,000	0,001	0,020
	max		0,80	0,47	0,49	0,395	0,029	0,008	0,070
	\bar{x}		0,39	0,20	0,39	0,232	0,014	0,004	0,049
Śliwki, plum		4							
1989	min		0,76	0,45	1,04	0,306	0,077	0,006	0,049
	max		1,62	2,62	2,76	0,931	0,154	0,012	0,087
	\bar{x}		1,25	1,66	1,79	0,513	0,113	0,008	0,067
Śliwki, plum		9							
1990	min		0,83	0,59	1,27	0,155	0,017	0,002	0,020
	max		1,42	1,00	1,85	0,444	0,155	0,012	0,070
	\bar{x}		1,07	0,76	1,46	0,313	0,072	0,004	0,036
Wiśnie, cherry		6							
1989	min		1,55	0,37	1,16	0,548	0,046	0,004	0,023
	max		2,92	3,39	2,62	1,044	0,286	0,010	0,058
	\bar{x}		2,26	1,90	1,53	0,798	0,116	0,006	0,039

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W tabelach oprócz minimalnej, maksymalnej i średniej zawartości poszczególnych pierwiastków podano (w nawiasach) liczbę próbek, w których zawartość danego metalu była wyższa niż określa Zarządzenie MZiOS* [18].

Na podstawie dwuletnich badań stwierdzić należy, że do produktów, w których oznaczono mniejsze ilości miedzi, cynku, ołowiu i kadmu niż dopuszcza powyższe Zarządzenie należą: ogórki, jabłka, śliwki, wiśnie, czarna porzeczka. Jedynie pojedyncze przypadki przekroczeń zawartości kadmu stwierdzono w pomidorach i kapuście.

Średnia zawartość ołowiu w poszczególnych warzywach była niska i na ogół nie przekraczała 1/3 ilości dopuszczalnej tego pierwiastka. Więcej niż 0,1 mg ołowiu w 1 kg świeżego produktu zawierały liście selera i pietruszki oraz truskawki ze zbioru 1990 roku. Pojedyncze przypadki przekroczeń dopuszczalnej ilości ołowiu stwierdzono w naci selera i pietruszki, truskawkach i czerwonej porzeczce. Najwyższa zawartość ołowiu oznaczona w próbce naci pietruszki trzykrotnie przewyższała dopuszczalną zawartość tego pierwiastka w warzywie.

Zawartość miedzi i cynku w badanych środkach spożywczych, poza nielicznymi wyjątkami, były niskie. Średnia zawartość miedzi w owocach i warzywach, z wyjątkiem pietruszki, nie przekraczała 1 mg/kg, tj. 25% ilości dopuszczalnej tego metalu. Zawartość miedzi w liściach i korzeniu pietruszki były najwyższe spośród badanych warzyw, ale także poza jedną próbką naci pietruszki, nie przekroczyły 50% dopuszczalnej ilości tego pierwiastka.

Przekroczenie dopuszczalnej ilości cynku stwierdzono w 5 próbkach naci pietruszki, w 4 próbkach naci selera i w 3 próbkach truskawek. Maksymalna zawartość cynku oznaczona w próbce naci pietruszki prawie trzykrotnie była wyższa od dopuszczalnej ilości tego metalu. Pozostałe przypadki przekroczeń zawartości cynku mieściły się w granicach od 100 do 150% jego ilości dopuszczalnej.

Szczególny niepokój budzi zawartość kadmu w marchwi ze względu na powszechność spożywania tego warzywa. W 1988 roku średnia zawartość kadmu w marchwi była 2-krotnie wyższa od ilości dopuszczalnej i aż w 8 próbkach na 12 zbadanych oznaczono więcej niż 0,03 mg/kg, a zawartość najwyższa 5-krotnie przewyższała dopuszczalny poziom tego metalu w warzywie. Próbkę marchwi pochodzącą ze zbioru z 1990 roku charakteryzowały się niższym poziomem kadmu w porównaniu ze zbiorem z 1988 roku. Średnia zawartość tego metalu wyniosła 0,03 mg/kg, a tylko w dwóch próbkach oznaczono więcej kadmu niż określa Zarządzenie. Najwyższa zawartość kadmu w marchwi z 1990 roku wynosiła 0,118 mg/kg.

Burak ćwikłowy jest kolejnym warzywem, w którym oznaczono stosunkowo duże ilości kadmu. Na 19 zbadanych próbek w 8 stwierdzono zawartość tego pierwiastka wyższą od 0,03 mg/kg, przy czym najwyższa zawartość kadmu w burakach wynosiła 0,203 mg/kg.

Na 22 próbki ziemniaków – w 4 wypadkach oznaczono więcej niż 0,03 mg/kg kadmu, ale zawartości te nie przekraczały 1,5-krotnej ilości dopuszczalnej tego metalu. Niskie natomiast były średnie zawartości kadmu w kapuście i pomidorach,

* Od 31.03.1993 r. obowiązuje znowelizowane Zarządzenie MZiOS (MP Nr 22 z dn. 11.05.1993 r. poz. 233, zał 4) – *przypisek Redakcji*.

poмимо stwierdzenia pojedynczych przypadków przekroczeń dozwolonej ilości kadmu w tych warzywach.

Spośród badanych owoców najwięcej kadmu stwierdzono w truskawkach, gdyż na 20 badanych próbek w 9 stwierdzono ilości większe niż 0,03 mg/kg, a najwyższa zawartość była 4-krotnie wyższa od dozwolonej.

Dopuszczalny poziom manganu w żywności, jak dotychczas, nie został określony chociaż z badań WHO wynika, że zarówno niedobór jak i nadmiar tego pierwiastka w pożywieniu ma niekorzystny wpływ na zdrowie człowieka [10]. Spośród badanych warzyw największym średnim poziomem manganu charakteryzowały się liście selera i pietruszki – średnio 14,2 i 13,2 mg/kg, oraz burak ćwikłowy i marchew – 6,0 i 2,8 mg/kg. Spośród owoców najwięcej manganu zawierały maliny – 9,5, truskawki – 4,9 i czarna porzeczka – 3,2 mg/kg. Średnia zawartość manganu w pozostałych owocach i warzywach oscylowała wokół wartości 1 mg/kg i nie była wyższa niż 1,9 mg/kg. Najmniej manganu oznaczono w jabłkach – średnio 0,3 mg/kg.

Dopuszczalna zawartość niklu w warzywach wg ustaleń RWPG [13] wynosi 0,5 mg metalu w 1 kg świeżej masy. Średnie zawartości niklu w badanych warzywach, z wyjątkiem pietruszki, nie były wyższe od 0,1 mg/kg. Zawartość niklu w korzeniu i naci pietruszki była najwyższa spośród badanych warzyw i wynosiła średnio 0,18 mg/kg. Średnia zawartość niklu w owocach oscylowała wokół 0,1 mg/kg, z wyjątkiem malin, w których oznaczono średnio 0,3 mg/kg i jablek – 0,03 mg/kg.

WNIOSKI

1. Warzywa uprawiane w województwie siedleckim charakteryzują się znacznie niższym poziomem metali ciężkich niż warzywa z regionów objętych wpływem emisji przemysłowych.

2. Z badań przeprowadzonych w Zakładzie wynika, że najwyższe zawartości kadmu najczęściej występują w naci pietruszki i selera, w marchwi i w burakach ćwikłowych, a z owoców – w truskawkach. Zjawisko to wskazuje na inne niż emisja przemysłowa pochodzenie kadmu.

3. Przekroczenia dopuszczalnej ilości ołowiu miały charakter incydentalny i wystąpiły w pojedynczych próbkach naci pietruszki i selera oraz w truskawkach i czarnej porzeczce.

4. Do środków spożywczych, które w naszym regionie zawierały małe ilości metali ciężkich zalicza się: jabłka, śliwki, wiśnie, pomidory, ogórki, kapustę.

W. Zalewski, K. Oprządek, K. Syrocka, I. Lipińska, J. Jaroszyńska

CONTENT OF HARMFUL ELEMENTS IN FRUIT AND VEGETABLES GROWN IN THE PROVINCE OF SIEDLCE

Summary

The content of iron, manganese, nickel, lead, copper, zinc and cadmium was determined by means of atomic absorption spectrometry (ASA) in vegetables and fruit grown in the Province of Siedlce. The studied fruits included tomatoes, cucumbers, cabbages, carrots, parsley, celery, red beets,

potatoes garden strawberries, black and red currants, raspberries, apples, plums and cherries. The total number of studied samples of fruits and vegetables was 229.

In 49 studied samples cadmium exceeded 0.03 mg/kg and in 4 samples lead was above 0.3 mg/kg.

In most studied samples of green parts of parsley and celery (80%) zinc was above 10 mg/kg of fresh mass, that is the level permitted in our country for products containing below 20% of dry mass.

PIŚMIENNICTWO

1. *Andruszczak E., Strączyński S., Czerniewska W., Radwan B.*: Zawartość niektórych składników w glebach i roślinach uprawnych znajdujących się pod wpływem zanieczyszczeń Huty Miedzi. Roczn. Gleboznawcze, 1986, 27, 47. – 2. *Buliński R. i inni*: Badanie zawartości niektórych pierwiastków śladowych w produktach spożywczych krajowego pochodzenia cz. VII Zawartość ołowiu, kadmu, cynku, miedzi, wanadu i kobaltu w warzywach i owocach. Bromat. Chem. Toksykol. 1986, 19, 21. – 3. *Curzydło J.*: Metale ciężkie w roślinach uprawianych w sąsiedztwie Kombinatu Huty im. Lenina. Wpływ zanieczyszczenia pierwiastkami śladowymi na przyrodnicze warunki rolnictwa. IUNG Puławy, 1985, cz. I, 42. – 4. *Curzydło J.*: Selektywna uprawa roślin w sąsiedztwie dróg i autostrad. Wpływ zanieczyszczeń pierwiastkami śladowymi na przyrodnicze warunki rolnictwa. IUNG Puławy, 1985, cz. II, 51. – 5. *Curzydło J.*: Toksyczne składniki spalin w sąsiedztwie dróg o dużym natężeniu ruchu samochodowego. Wpływ zanieczyszczenia pierwiastkami śladowymi na przyrodnicze warunki rolnictwa. IUNG Puławy, 1985, cz. II, 45. – 6. *Kabata-Pendias A., Bolibrzuch E.*: Impact of copper smelter on agricultural environments. Part II. Contamination of herbage. Roczn. Glebozn. 1981, 32, 215. – 7. *Kabata-Pendias A., Bolibrzuch E.*: Ibidem, Part III. Contamination of cultivated plants. Roczn. Glebozn. 1981, 32, 223. – 8. *Marchwińska E., Kucharski R., Gryl J.*: Stężenie kadmu i ołowiu w próbkach ziemniaków z różnych rejonów Polski. Roczn. PZH 1984, 35, 113. – 9. *Merry R.H. i inni*: Contamination of wheat crops around a lead zinc smelter. Environm. Pollut 1981, 2. ser. B. 37. – 10. Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej „Kryteria zdrowotne środowiska – Mangan”, PZWL W-wa 1987.

11. *Nowosielski O., Ereśniewicz A., Szworek E.*: Zagadnienia pierwiastków śladowych w warzywnictwie. Wpływ zanieczyszczenia pierwiastkami śladowymi na przyrodnicze warunki rolnictwa. IUNG, Puławy, 1985. cz. I. 27. – 12. *Pawłowski L. and all.*: Chemistry for protection of the Environment. 1984. Elsevier, Amsterdam. – 13. Praca zbiorowa. Protokół z posiedzenia specjalistów RWPG o dopuszczeniu ilości metali ciężkich w żywności. Moskwa 1982. – 14. *Starck J., SGGW-AR*, 1991. Badania nieopublikowane. – 15. *Syrocka K., Zalewski W.*: Badanie zawartości ołowiu w niektórych warzywach regionu siedleckiego. Bromatologia Chem. Toksykol. 1984, 17, 173. – 16. *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. – 17. *Zalewski W., Syrocka K., Oprządek K.*: Zawartość pierwiastków szkodliwych dla zdrowia w warzywach uprawianych w województwie siedleckim. Roczn. PZH 1989, 40, 16. – 18. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń technicznych w środkach spożywczych i używkach. Monitor Polski 1990 nr 45, poz. 384. – 19. *Zommer-Urbańska S., Kukliński M.*: Zawartość ołowiu w wybranych warzywach i owocach uprawianych w zasięgu emisji związków ołowiu przez hutę szkła „Irena” w Inowrocławiu. Roczn. PZH 1985, 36, 298.

Dn. 1992.09.15

08-110 Siedlce, ul. 3 Maja 54