

ANDRZEJ KOT, STANISŁAW ZARĘBA, LUCYNA WYSZOGRODZKA-KOMA

OCENA SKAŻENIA OŁOWIEM ZBÓŻ, PRZETWORÓW ZBOŻOWYCH I ZIEMNIAKÓW Z REGIONU LUBELSKIEGO

Streszczenie

Oznaczono zawartość ołowiu w zbożach (pszenica, żyto, jęczmień, owies), kaszach, mąkach żytnich i pszennych, pieczywie i ziemniakach z regionu lubelskiego. Oznaczenie przeprowadzono metodą AAS po uprzedniej mineralizacji na sucho w temp. 400°C z użyciem pirolidynokarboditionianu amonu (APDC) i ketonu metyloizobutyloвого (MIBK). Zawartości ołowiu nie przekraczały limitu ustalonego przez Ministra Zdrowia. Zawartość ołowiu w pszenicy wynosiła od 0,057 do 0,067 mg/kg, w życie 0,060 mg/kg. Mąki zawierały ołów od 0,025 do 0,106 mg/kg. Średnia zawartość ołowiu w pieczywie wyniosła od 0,040 mg/kg do 0,090 mg/kg a w ziemniaku 0,027 mg/kg. Otrzymane wyniki porównano z zawartością ołowiu w produktach oznaczonych w latach 90. XX w.

Słowa kluczowe: ołów, zboża, mąki, pieczywo, ziemniaki

Wprowadzenie

Przetwory zbożowe i ziemniaki w naszym regionie wg danych GUS [1] stanowią ok. 30-35% udziału w całodzienniej diecie i są podstawowym produktem w żywieniu człowieka [2]. Produkty te są przede wszystkim źródłem węglowodanów i białka a także dostarczają znaczne ilości składników mineralnych [2].

Wśród tych składników poważne niebezpieczeństwo stanowią szkodliwe metale ciężkie jak ołów, pierwiastek stanowiący istotny problem toksykologiczny w żywności [3, 4]. W ramach kontynuacji badań nad oceną skażenia tymi metalami [5] postanowiono przebadać zboża, przetwory zbożowe i ziemniaki na zawartość ołowiu i wyniki porównać z badaniami wcześniejszymi [6, 7, 8, 9].

Material i metody badań

Materiał badany stanowiły próbki zbóż otrzymane z Zakładów Młynarskich w Lublinie i pochodziły z młynów lub elewatorów podległych tym zakładom. Próbki zbóż pobierane były zgodnie z normą PN-70/R-74010. Pojedyncza próbka była reprezentatywna dla partii wielkości od kilku do kilkunastu ton. Próbki mąk pochodziły z dużych młynów Lubelszczyzny, badano również 6 rodzajów kasz (gryczana, manna, jęczmienna, jęczmienna pęczak, jagłana, kukurydziana) oraz płatki kukurydziane i owsiane, 4 rodzaje makaronów i 3 rodzaje paluszków. Próby makaronów i paluszków pochodziły z Zakładów Młynarskich „Lubella” w Lublinie. Chleby pszenne, żytnie i pieczywo drobne zakupiono w piekarniach lubelskich. Badano 5 gatunków chleba pszennego (regionalny, staropolski, słowiański, sitkowy, Gwarek), 2 rodzaje chleba żytniego (żytni, żytni razowy) i 7 rodzajów pieczywa drobnego (bułka graham, kajzerka, maślana, cebularz, bułka parówka, pączek, drożdżówka z makiem).

Ziemniaki otrzymano ze Stacji Oceny Ziemniaka w Lublinie, a frytki zakupiono w sklepach Lublina.

Oznaczenia ołowiu wykonano metodą płomieniowej spektrometrii atomowo absorpcyjnej [10] po uprzedniej mineralizacji na sucho w tyglach kwarcowych w temp. 400°C. Popiół roztworzono w kwasie chlorowodorowym Suprapur (Merck Dermstad) o stężeniu 6 mol/l i przenoszono do kolb miarowych o pojemności 25 ml. W przypadku niepełnej mineralizacji stosowano dodatkowe utlenianie 10% kwasem azotowym.

Oznaczenia ołowiu wykonano w aparacie Pye Unicam SP-192 przy długości fali 283,8 nm wobec krzywej wzorcowej sporządzonej w zakresie 0,5 – 10 µg/5ml MIBK [11].

Przed przystąpieniem do badań wykonano próbę odzysku, dodając znane zawartości ołowiu do próbek przed mineralizacją. Odzysk dla zbóż wynosił 93,4 %±4,81 przy $v=4,81$ %. Dokładność i precyzję metody sprawdzono poprzez wykonanie oznaczeń zawartości ołowiu w materiale certyfikowanym Durum Wheat Flour R.N. 8436 dostępnym w National Institute of Standards Technology. Zawartość ołowiu wg certyfikatu w mące pszennej wynosiła 0,023±0,006 mg/kg zawartość oznaczona 0,023±0,009 mg/kg. Współczynnik zmienności wynosił 4,2 %.

Wyniki i dyskusja

Wyniki oznaczeń ołowiu w zbożach, mąkach, makaronach i paluszkach przedstawiono w tab. 1. Zawartość ołowiu w pszenicy wynosiła średnio od 0,057 mg/kg do 0,067 mg/kg.

Tabela 1

Zawartość Pb w zbożach, mąkach, makaronach i paluszkach w mg/kg.
Lead content in cereals, flours, and pastas mg/kg.

Lp.	Nazwa produktu Products name	min.-max	Średnia ±SD Middle
ZBOŻA / CEREALS			
1	Pszenna niskoglutenu / Wheat lowgluten	0,042-0,090	0,057±0,012
2	Pszenna wysokoglutenu / Wheat highgluten	0,040-0,100	0,067±0,013
3	Żyto / Rye	0,030-0,130	0,060±0,011
4	Jęczmień / Barley	0,080-0,230	0,150±0,060
5	Owies / Oats	0,090-0,250	0,170±0,030
6	Mak / Mak	0,100-0,150	0,120±0,010
7	Otręby pszenne / Wheat bran	0,105-0,350	0,250±0,081
MĄKI / FLOUR			
1	Pszenna typ 450 / Wheat flour type 450	0,025-0,085	0,025±0,085
2	Pszenna typ 550 / Wheat flour type 550	0,024-0,065	0,032±0,004
3	Pszenna typ 650 / Wheat flour type 650	0,030-0,960	0,030±0,009
4	Pszenna typ 750 / Wheat flour type 750	0,031-0,090	0,040±0,010
5	Pszenna Graham / Wheat flour Graham	0,070-0,135	0,097±0,050
6	Żytnia typ 720 / Rye flour type 720	0,025-0,089	0,052±0,021
	Żytnia typ 2000 / Rye flour type 2000	0,062-0,163	0,106±0,042
MAKARONY / PASTA			
1	Pełne ziarno / Full grain	0,020-0,080	0,060±0,020
2	Krajanka jajeczna / Pasta eggs	0,017-0,059	0,038±0,010
3	Kolanka / Pasta Elbow	0,015-0,046	0,030±0,014
4	Spagetti	0,021-0,061	0,040±0,018
PALUSZKI / STICKS			
1	Solone / Sticks with salts	0,012-0,115	0,045±0,035
2	Z makiem / Sticks with mak	0,040-0,200	0,078±0,030
3	Z sezamem / Sticks with sesame	0,060-0,090	0,084±0,012

Podobne zawartości stwierdzono w życie 0,060 mg/kg, jęczmień i owies zawierały odpowiednio 0,150 mg/kg i 0,170 mg/kg.

Wysokie zawartości stwierdzono w otrębach 0,250 mg/kg. Mąki pszenne zawierały średnio ołów (tab.1) od 0,032 mg/kg do 0,097 mg/kg, w mąkach żytnich wykryto ołów w ilościach od 0,052 mg/kg do 0,106 mg/kg. Zbliżone wartości otrzymał Brüggemann [13] i Wojciechowska-Mazurek [4]. Badacze fińscy oznaczali w latach 80 tych ołów w pszenicy w ilości 30 - 140 µg/kg, a w życie 10 - 170 µg/kg [12].

Tabela 2

Zawartość Pb w pieczywie, kaszach i płatkach mg/kg.
Lead content in bakery products and groats mg/kg.

Lp.	Nazwa produktu Products name	min.-max.	Średnia ±SD Middle
CHLEB PSZENNY / WHEAT BREAD			
1	Regionalny / Regional	0,030-0,093	0,052±0,027
2	Staropolski / Rey bread "Staropolski"	0,025-0,071	0,061±0,015
3	Słowiański / Rey bread "Słowiański"	0,050-0,180	0,090±0,096
4	Sitkowy / Rey bread "Sitkowy"	0,035-0,062	0,040±0,007
5	Gwarek Rey bread "Gwarek"	0,055-0,130	0,080±0,067
CHLEB ŻYJNI / RYE BREAD			
1	Żytni / Rey bread	0,044-0,056	0,052±0,006
2	Żytni razowy / Rey brown bread	0,031-0,100	0,056±0,023
PIECZYWO DROBNE / LITTLE BREAD			
1	Bułka graham / Rolls, graham	0,025-0,110	0,050±0,031
2	Bułka kajzerka / Rolls	0,025-0,091	0,044±0,022
3	Bułka maślana / Butter rolls	0,029-0,065	0,045±0,010
4	Cebularz / Onion bread	0,020-0,090	0,051±0,031
5	Bułka parówka / Rolls, sausage	0,060-0,100	0,070±0,015
6	Pączek / Doughnut	0,061-0,088	0,070±0,012
7	Drożdżówka z makiem / Rolls yeast with poppy seeds	0,059-0,075	0,062±0,010
KASZE / GROATS			
1	Gryczana / Buckwheat groats	0,050-0,100	0,075±0,003
2	Manna / Wheat grits	0,019-0,044	0,032±0,013
3	Jęczmienna pęczak / Hulled barley groats	0,040-0,080	0,042±0,002
4	Jęczmienna mazurska / Barley Mazurska	0,030-0,076	0,051±0,001
5	Jaglana / Millet groats	0,018-0,045	0,035±0,013
6	Kukurydza kaszka / Sweetcorn groats	0,070-0,250	0,150±0,030
PŁATKI / FLAKES			
1	Kukurydziane / Corn flakes	0,080-0,420	0,300±0,030
2	Owsiane / Rolled oats	0,026-0,166	0,096±0,100

Tabela 3

Zawartość Pb w ziemniakach i produktach z ziemniaków mg/kg.
Lead content in potatoes and potato products mg/kg.

Lp.	Nazwa produktu Products name	min.-max.	Średnia ±SD Middle
ZIEMNIAKI / POTATOES			
1	Irga	0,026-0,038	0,032±0,008
2	Lord	0,029-0,031	0,026±0,004
3	Aster	0,019-0,026	0,023±0,005
4	Iris	0,022-0,026	0,024±0,003
PRODUKTY ZIEMNIACZANE / POTATOES PRODUCTS			
1	Chipsy solone / Salted crisps	0,025-0,080	0,052±0,009
2	Frytki Avico / Fries Avico	0,034-0,047	0,040±0,009
3	Frytki Mc Cain / Fries Mc Cain	0,044-0,063	0,054±0,013

Zawartość ołowiu w makaronach wynosiła średnio od 0,030 mg/kg do 0,060 mg/kg. W tabeli II przedstawiono zawartość ołowiu w pieczywie, kaszach i płatkach.

Zawartość ołowiu w chlebach pszennych wynosiła średnio od 0,040 mg/kg, (chleb sitowy) do 0,090 mg/kg chleb Słowiński. Chleby żytnie zawierały ołów średnio w ilościach 0,052mg/kg-0,056mg/kg.

W pieczywie drobnym zawartość ołowiu była podobna do zawartości w chlebach pszennych. Zawartości ołowiu w pieczywie była zbliżona do danych cytowanych przez Bulińskiego i wsp. [8], a także do danych fińskich [15].

W tabeli III przedstawiono zawartość ołowiu w ziemniakach i produktach ziemniaczanych. Średnia zawartość ołowiu w ziemniakach wynosiła 0,027 mg/kg a w przetworach ziemniaczanych 0,047 mg/kg. Wartości były podobne do badań Bednarka [14] i badań wcześniejszych prowadzonych w Katedrze Bromatologii w Lublinie [9].

Zawartość ołowiu w ziemniakach i przetworach z ziemniaków nie przekraczała dopuszczalnej zawartości ustalonej przez polskie ustawodawstwo [15].

Uzyskane wyniki zawartości ołowiu w zbożach, mąkach, pieczywie i ziemniakach są podobne do danych uzyskanych w naszym Zakładzie w latach 90.

Nieco niższe wartości uzyskano w kaszach mannie i gryczanej. W przeciwieństwie do zawartości rtęci [5]nie obserwowano obniżenia zawartości ołowiu w badanych produktach na przestrzeni 18 lat.

Wnioski

1. Z badanych grup produktów najniższe zawartości ołowiu stwierdzono w mąkach, chlebach i pieczywie drobnym.
2. Zawartość ołowiu w badanych produktach nie przekracza dopuszczalnego stężenia ustalonego przez polskie ustawodawstwo.
3. Niższe zawartości ołowiu obserwowano w chlebach i bułkach w porównaniu z badaniami sprzed 18 lat.

Literatura

- [1] Rocznik statystyczny Polski. 2008 ZWS, Warszawa 2008.
- [2] Brzozowska A.: Składniki mineralne w żywności człowieka. Wyd. AR Poznań 2002.
- [3] Orzeł D., Styczyńska M.: Ocena zawartości ołowiu i kadmu w płatkach śniadaniowych dostępnych w handlu. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2008, 41 (1), 41-45.
- [4] Wojciechowska –Mazurek M., Starska K., Brulińska – Ostrowska E. i wsp. 2008, 41, (3), 468-474.
- [5] Kot A., Zaręba S.: Ocena skażenia rtęcią zbóż, przetworów zbożowych i ziemniaków. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2008, 41 (3), 878-882.
- [6] Buliński R., Kot A.: Badania zawartości niektórych pierwiastków śladowych w produktach spożywczych krajowego pochodzenia. Cz.X. Ocena skażenia szkodliwymi metalami (Hg, Pb, Cd) zbóż z różnych regionów kraju. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1990, 23(3-4), 100-104.
- [7] Buliński R., Kot A.: Badania zawartości niektórych pierwiastków śladowych w produktach spożywczych krajowego pochodzenia. Cz.XI. Ocena skażenia szkodliwymi metalami przetworów zbożowych. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1990, 23(3-4), 105-108.
- [8] Buliński R., Kot A., Błoniarczyk J. i wsp.: Badania zawartości niektórych pierwiastków śladowych w produktach spożywczych krajowego pochodzenia. Cz.XII. Ocena skażenia szkodliwymi metalami krajowego pieczywa. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1992, 25(2), 193-196.
- [9] Buliński R., Kot A., Błoniarczyk J.: Ocena skażenia metalami ciężkimi krajowych ziemniaków pochodzących z różnych rejonów Polski. *Roczn. PZH*, 1991, 42(4), 351-357.
- [10] Whiteside P.J.: *Pye Unicam Atomic Absorption Data Book*. Published by Pye Unicam 1976.
- [11] Brüggemann J., Dörfner H.H., Hecht H. i wsp.: Status of trace elements in sample food from Germany 1990-1994 *FAO REM Technical Series* 49 Roma 1996, 5-15.
- [12] Varo P., Nuortamo M., Saari E i wsp.: Mineral Element Composition of Finnish Foods. III Annual Variations in the Mineral Element Composition of Cereal Grains. *Acta Agric. Scand.* 1980, 22 (Supl.) 27-35.
- [13] Varo P., Nuortamo M., Saari E i wsp.: Mineral Element Composition of Finnish Foods. III Annual Variations in the Mineral Element Composition of Cereal Grains. *Acta Agric. Scand.* 1980, 22 (Supl.) 38-55.
- [14] Bednarek W., Tkaczyk P., Dresler S.: Zawartość metali ciężkich jako kryterium oceny jakości bulw ziemniaka. *Annales UMCS Sec. E.* 2006, 61, 121-131.
- [15] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13.I.2003. *Dz.U.* Nr 37 poz. 326.

ASSESSMENT OF LEAD CONTAMINATION IN CEREALS, CEREAL PRODUCTS AND POTATOES FROM LUBLIN REGION

Summary

Measurements of lead concentration in wheat, rye wheat flours, rye flours, rye breads, wheat breads and noodles in Lublin province.

Analyses were performed using flame AAS after dry ashing of samples in quartz crucible pots at 400°C. Lead contents of almost all sample were significantly below the maximum limits in Poland specified in the Ordinance of the Minister of Health.

Lead contents of wheat, rye flours, rye flours, breads and noodles and potatoes mg/kg: 0,057-0,067 mg/kg, 0,060 mg/kg, 0,032 mg/kg, 0,106 mg/kg, 0,040-0,090 mg/kg, 0,027 mg/kg respectively.

Key words: lead, cereals, cereal products, potatoes ☒