

*Monika Mania, Maria Wojciechowska-Mazurek, Krystyna Starska,  
Kazimierz Karłowski*

## KONCENTRATY SPOŻYWCZE – ZANIECZYSZCZENIE PIERWIASTKAMI SZKODLIWYMI DLA ZDROWIA\*

Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku Narodowego Instytutu Zdrowia  
Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie  
Kierownik: doc. dr hab. K. Karłowski

*Przedstawiono wyniki badań monitoringowych wykonanych w 2007 roku, w ramach których oznaczano zawartość pierwiastków szkodliwych dla zdrowia: ołowiu, kadmu, rtęci i arsenu m. in. w różnych grupach asortymentowych koncentratów spożywczych. Wyniki te posłużyły do oceny stopnia zanieczyszczenia tej grupy środków spożywczych.*

Hasła kluczowe: koncentraty spożywcze, ołów, kadm, rtęć, arsen.  
Key words: food concentrates, lead, cadmium, mercury, arsenic.

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania żywnością wygodną, łatwo dostępną i umożliwiającą sprawne przygotowanie posiłku w dowolnym czasie (1, 2, 3). Do tego rodzaju żywności zalicza się koncentraty spożywcze będące produktami spożywczymi zawierającymi odwodnione, zagęszczone lub przetworzone składniki roślinne i zwierzęce lub ich mieszaniny, nadające się do dłuższego przechowywania oraz szybkiego przyrządzania potraw (4).

Koncentraty spożywcze stanowią szczególną grupę środków spożywczych przede wszystkim ze względu na złożony skład. Poza podstawowymi składnikami odżywczymi jak: węglowodany, białko, tłuszcze mogą zawierać dodatkowo takie związki jak: witaminy, składniki mineralne, aromaty, barwniki, emulgatory, substancje smakowo-zapachowe, substancje zagęszczające, stabilizujące oraz konserwujące (5).

Produkowana obecnie żywność skoncentrowana obejmuje wiele grup asortymentowych, które w zależności od ich przeznaczenia dzielą się na koncentraty: śniadaniowe, obiadowe, przyprawowe, specjalnego przeznaczenia (dietetyczne), deserowe, napoje i inne (6). Koncentraty są przykładem wysoko przetworzonej żywności wygodnej o dużej trwałości, uzyskanej dzięki małej zawartości wody (7).

Jednym z kryteriów przy ocenie bezpieczeństwa zdrowotnego żywności jest obecność zanieczyszczeń chemicznych w tym metali ciężkich: ołowiu, kadmu, rtęci oraz arsenu.

Pierwiastki te kumulują się w organizmie, a widoczne objawy ich toksycznego działania przy niewielkim narażeniu nie występują od razu, a po upływie wielu lat często nawet pokoleń. Szczególnie narażone na toksyczne działanie metali ciężkich

\* W badaniach brały udział laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

są płód oraz niemowlęta. Związki ołowiu kadmu, rtęci (a w szczególności metylortęci) powodują nieodwracalne w skutkach uszkodzenia układu nerwowego. Kadm i arsen zostały zaliczone przez IARC do związków rakotwórczych dla człowieka.

Tolerowane tygodniowe pobranie tych pierwiastków ze wszystkich źródeł (PTWI), podane przez Komitet Ekspertów FAO/WHO ds. Substancji Dodatkowych (JECFA), jest niskie i podlega ciągłej weryfikacji: Pb 0,025; Cd 0,007; As 0,015; Hg 0,005 (Hg org. 0,0016) mg/kg masy ciała. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) w opinii z 30.01.2009 r. podaje dla kadmu 2,8-krotnie niższą wartość tolerowanego pobrania tygodniowego (TWI): 2,5 µg/kg m.c. (8).

Ustawodawstwo krajowe obowiązujące w Polsce do 2004 r. (przed uzyskaniem członkostwa w UE), zawierało limity zawartości metali w poszczególnych grupach koncentratów. W ustawodawstwie Unii Europejskiej aktualnie brakuje szczególnych wymagań dla koncentratów spożywczych, istnieją jedynie wymagania odnoszące się do poszczególnych surowców wchodzących w skład tych produktów (9, 10). Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1881/2006 z 19 grudnia 2006 r. z późniejszymi zmianami ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych w przypadku środków spożywczych suszonych, rozcieńczonych, przetworzonych lub złożonych z więcej niż jednego składnika zaleca uwzględnianie współczynników zateżnienia lub rozcieńczenia dla zastosowanych procesów celem ustalenia najwyższego dopuszczalnego poziomu tych zanieczyszczeń (9).

Zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 882/2004 z 29 kwietnia 2004 r., państwa członkowskie powinny egzekwować prawo żywnościowe, oraz monitorować i sprawdzać, czy właściwe wymagania w tym zakresie są spełniane (11). Program badań monitoringowych przeprowadzonych w roku 2007 obejmował ocenę zanieczyszczenia metalami ciężkimi m.in. różnych grup asortymentowych koncentratów spożywczych.

## MATERIAŁ I METODY

Próbki środków spożywczych pobierane były na terenie całego kraju przez Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne, głównie z obrotu handlowego, według planu opracowanego przez Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku NIZP-PZH.

Próbki pobierano zgodnie z zasadami podanymi w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 27 kwietnia 2006 r., wdrażającym dyrektywę Komisji 2001/22/WE, a następnie od 1.06.2007 r. w rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 333/2007 z 28 marca 2007 r. (12).

Zbadano 249 próbek koncentratów spożywczych wśród których znajdowały się produkty krajowe jak i pochodzące z innych krajów. Wyniki badań otrzymano ze wszystkich 16 województw. Przebadano koncentraty ciast, obiadowe, deserów, lodów, kaw zbożowych, soków i napojów a także buliony, rosoly i hydrolizaty białkowe.

Zawartość pierwiastków szkodliwych dla zdrowia oznaczano stosując zwalidowane, akredytowane metody analityczne, spełniające kryteria podane w rozporządzeniach Komisji (WE): w 882/2004 i 333/2007. W ramach kontroli jakości stosowano również materiały odniesienia o certyfikowanej zawartości metali. Laboratoria

sprawdzały swoją biegłość w tym zakresie biorąc udział w badaniach międzylaboratoryjnych.

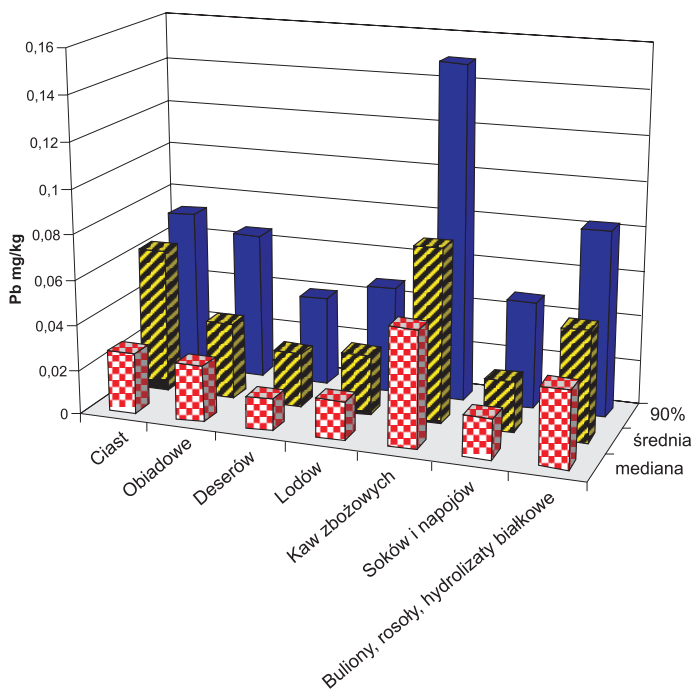
Zawartość ołowiu i kadmu oznaczano metodą FAAS oraz GFAAS, arsenu metodą płomieniową z zastosowaniem generacji wodorków (HGAAS), rtęci metodą „zimnych par” (CVAAS).

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki badań dla poszczególnych grup asortymentowych koncentratów spożywczych przedstawiono w postaci diagramów (ryc. 1–4).

Zbadano 249 próbek w tym 239 pochodzenia krajowego, 8 z innych krajów Unii Europejskiej oraz 2 spoza Unii.

Stwierdzone dla tej grupy produktów średnie zanieczyszczenie ołowiem wynosiło 0,041 mg/kg, mediana 0,025 mg/kg, a 90% wyników mieściło się poniżej 0,081 mg/kg. Najbardziej zanieczyszczone ołowiem okazały się koncentraty kaw zbożowych: średnia zawartość wyniosła 0,078 mg/kg, mediana 0,052 mg/kg; 90. percentyl 0,150 mg/kg oraz buliony: zawartość średnia 0,049 mg/kg; mediana 0,034 mg/kg; 90. percentyl 0,083 mg/kg. Pojedyncze próbki o wysokiej zawartości ołowiu występowały wśród koncentratów ciast (w szczególności pierników), bulionów, a także koncentratów obiadowych. Koncentraty soków i napojów oraz lodów charakteryzowały się mniejszym stopniem zanieczyszczenia ołowiem: 90. percentyl, wyniósł dla tych grup środków spożywczych 0,048 mg/kg, natomiast dla koncentratów deserów 0,040 mg/kg.



Ryc. 1. Zawartość ołowiu w wybranych grupach koncentratów spożywczych, mg/kg. Wyniki badań monitoringowych 2007.

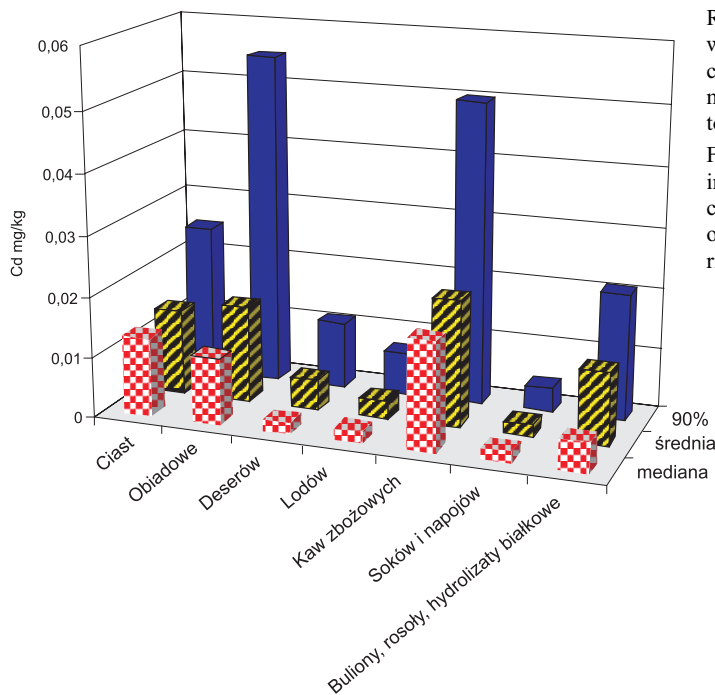
Fig. 1. Content of lead in selected groups of food concentrates mg/kg. Results of monitoring studies carried out in 2007.

Średnie zanieczyszczenie kadmem nie było wysokie, najwyższe zanieczyszczenie stwierdzono w koncentratkach kaw zbożowych, średnia: 0,021 mg/kg, mediana: 0,018 mg/kg oraz obiadowych: średnia 0,016 mg/kg, mediana 0,011 mg/kg. Zdarzały się również próbki o wysokim zanieczyszczeniu np. bulion grzybowy (0,117 mg/kg).

W rozporządzeniu Komisji WE Nr 629/2008, określony jest limit zawartości kadmu w większości gatunków grzybów i wynosi on 1 mg/kg; jedynie dla: pieczarki dwuzarodnikowej, bocznika ostrygowatego i twardnika japońskiego znanego też pod nazwą grzyb shiitake limit ten wynosi 0,2 mg/kg (13).

Ekstrakt grzybowy będący dodatkiem do koncentratów zup, sosów itp. może więc stanowić istotne źródło zanieczyszczenia kadmem, co powinno być uwzględniane przy doborze surowców do produkcji koncentratów.

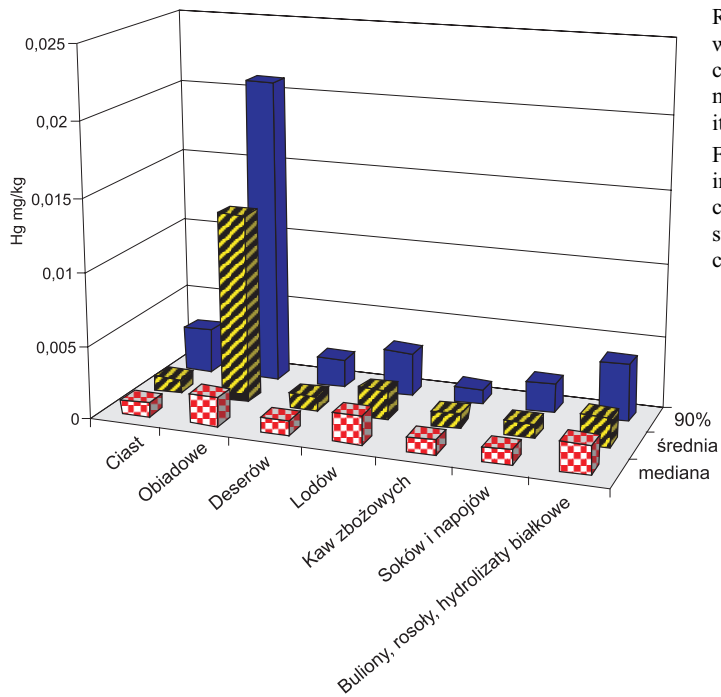
Niewielkie zanieczyszczenie kadmem stwierdzono w koncentratkach: deserów – średnia 0,005 mg/kg, lodów – średnia 0,003 mg/kg oraz soków i napojów – średnia 0,002 mg/kg.



Ryc. 2. Zawartość kadmu w wybranych grupach koncentratów spożywczych, mg/kg. Wyniki badań monitoringowych 2007.

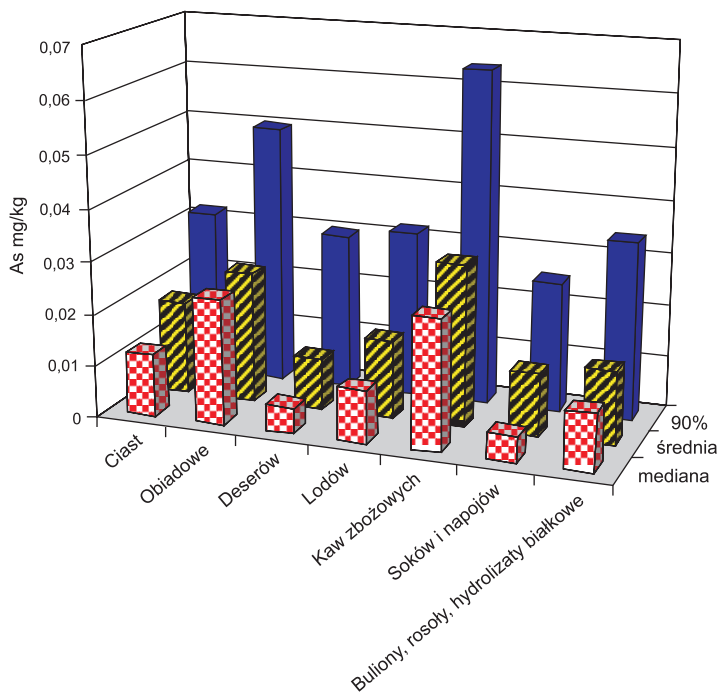
Fig. 2. Content of cadmium in selected groups of food concentrates mg/kg. Results of monitoring studies carried out in 2007.

W przypadku rtęci zanieczyszczenie było niskie, dla koncentratów deserów, kaw zbożowych, soków i napojów średnia wyniosła: 0,001 mg/kg, natomiast dla koncentratów lodów oraz bulionów, rosółów i hydrolizatów białkowych wartość średnia kształtowała się na poziomie 0,002 mg/kg. Najwyższe zawartości rtęci stwierdzono w grupie koncentratów obiadowych (zawartość średnia: 0,013 mg/kg, 90. percentyl 0,021 mg/kg), szczególnie w zupie z borowików, zupie pieczarkowej, kremie z pieczarek oraz barszczu czerwonym.



Ryc. 3. Zawartość rtęci w wybranych grupach koncentratów spożywczych, mg/kg. Wyniki badań monitoringowych 2007.

Fig. 3. Content of mercury in selected groups of food concentrates mg/kg. Results of monitoring studies carried out in 2007.



Ryc. 4. Zawartość arsenu w wybranych grupach koncentratów spożywczych, mg/kg. Wyniki badań monitoringowych 2007.

Fig. 4. Content of arsenic in selected groups of food concentrates mg/kg. Results of monitoring studies carried out in 2007.

Grzyby, będące częstym surowcem stosowanym do produkcji koncentratów obiadowych i przyprawowych, są również istotnym źródłem zanieczyszczenia rtęcią.

Zanieczyszczenie arsenem nie było wysokie, średnia: 0,017 mg/kg, wartość 90. percentyla 0,039 mg/kg; najwyższe zawartości tego pierwiastka: 0,144 mg/kg i 0,120 mg/kg stwierdzono w koncentracie napoju owocowego oraz koncentracie ciasta.

Nieliczne dostępne w piśmiennictwie prace dotyczące koncentratów spożywczych nie zawierają danych umożliwiających porównanie zanieczyszczenia tej grupy środków spożywczych w różnych krajach. Stosowane do oznaczania pierwiastków szkodliwych metody analityczne charakteryzowały się wysokimi granicami wykrywalności, np. do oznaczania zawartości m.in. ołowiu i kadmu w koncentratkach zup instant zastosowano metodę wykorzystującą technikę ICP-OES o granicach wykrywalności odpowiednio: dla ołowiu 2,13 mg/kg, kadmu 0,156 mg/kg i dla wszystkich zbadanych próbek stwierdzono zawartość ołowiu i kadmu poniżej granicy wykrywalności (14).

W przypadku konsumentów spożywających często i przez długi okres czasu znaczne ilości potraw przygotowanych z koncentratów, zagrożenie dla zdrowia spowodowane pobraniem metali ciężkich mogłoby okazać się istotne; w przypadku dzieci o kilkakrotnie niższej masie ciała, pobranie metali podane jako % PTWI jest większe.

## WNIOSKI

1. Zawartości pierwiastków szkodliwych dla zdrowia: ołowiu kadmu, rtęci i arsenu stwierdzone w koncentratkach spożywczych nie stwarzają zagrożenia dla zdrowia, jednak zanieczyszczenie pojedynczych próbek rtęcią i ołowiem okazało się istotne.

2. Celowym jest ustalenie limitów w ustawodawstwie dla tej grupy środków spożywczych, co mogłoby wpłynąć na odpowiedni dobór surowców przez producentów.

M. Mania, M. Wojciechowska-Mazurek, K. Starska, K. Karłowski

### FOOD CONCENTRATES - CONTAMINATION WITH ELEMENTS HARMFUL TO HUMAN HEALTH

#### Summary

The paper contains results of monitoring studies carried out in 2007 for content lead, cadmium, arsenic and mercury in food concentrates. Different choice of concentrates were studied, for example desserts, cakes, dinners etc. 249 samples of food concentrates available on the Polish market were tested by laboratories of State Sanitary Inspection. The reported heavy metals contents had insignificant influence to human health.

## PIŚMIENNICTWO

1. Kowalczyk I.: Uwarunkowania konsumpcji koncentratów spożywczych, *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.*, 2004; 3 (1): 187-198. – 2. Gwiazda A.: Wzrost popytu na wygodną zdrową żywność, *Przem. Spoż.*, 2002; 8: 46-47. – 3. Krelowska-Kulas M.: Badanie preferencji konsumenckich żywności wygodnej, *Zeszyty Naukowe nr 678 Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, 2005; 141-148. – 4. PN-86 A-94000 Kon-

centraty spożywcze. Klasyfikacja, nazwy i określenia. – 5. *Borkowska B., Kolenda H.*: Zawartość potasu, magnezu, wapnia i żelaza w wybranych koncentratkach zup typu instant, *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; 3: 360-364. – 6. *Słowiński W., Remiszewski M.*: Koncentraty Spożywcze żywność wygodna i szybka, *Przem. Spoż.*, 1996; 8: 24-25. – 7. *Świdorski F.*: Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. WNT Warszawa 2000. – 8. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on cadmium in food, *The EFSA Journal*, 2009; 980:1-139. – 9. Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych, *Dz. Urz. WE L 364*, 20.12.2006. – 10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 12 października 2007 r. w sprawie specyfikacji i kryteriów czystości substancji dodatkowych. *Dz. U. Nr 199 poz. 1441*.

11. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) NR 882/2004 z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie kontroli urzędowych przeprowadzanych w celu sprawdzenia zgodności z prawem paszowym i żywnościowym oraz regułami dotyczącymi zdrowia zwierząt i dobrostanu zwierząt, *Dz. Urz. WE L 165*, 30.04.2004. – 12. Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 333/2007 z dnia 28 marca 2007 r. ustanawiające metody pobierania próbek do celów urzędowej kontroli poziomów ołowiu, kadmu, rtęci, cyny nieorganicznej, 3-MCPD i benzo[a]piranu w środkach spożywczych, *Dz. Urz. WE L 88*, 29.3.2007. – 13. Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 629/2008 z dnia 2 lipca 2008 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych. *Dz. Urz. WE L 173*, 3.7.2008. – 14. *Krejčová A., Černožský T., Meixner D.*: Elemental analysis of instant soups and seasoning mixtures by ICP-OES, *Food Chemistry*, 2007; 105: 242-247.

Adres: 00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24.