

MARZANNA HEŚ, JUSTYNA NADOLNA

Katedra Technologii Żywności Człowieka
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

OCENA ZAWARTOŚCI WYBRANYCH METALI CIĘŻKICH W KASZKACH BŁYSKAWICZNYCH DLA NIEMOWLĄT I MAŁYCH DZIECI

Streszczenie. Produkty przeznaczone do spożycia przez niemowlęta i małe dzieci muszą się charakteryzować odpowiednią wartością odżywczą, czystością mikrobiologiczną i chemiczną. Niezwykle ważne jest kontrolowanie zawartości zanieczyszczeń w wyrobach przeznaczonych dla tej grupy wiekowej, ponieważ pobranie nawet niewielkich ilości substancji toksycznych może spowodować w organizmie nieodwracalne zmiany. W pracy przedstawiono wyniki badań zawartości ołowiu, kadmu, arsenu i rtęci w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci. Przebadano cztery kaszki błyskawiczne: kaszkę ryżową, kaszkę ryżową z malinami, kaszkę mianę na mleku modyfikowanym oraz kaszkę mleczno-ryżową z kakao. Oznaczenie zawartości ołowiu i kadmu przeprowadzono techniką płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej, rtęci – metodą bezpłomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej, natomiast arsenu – metodą płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej z wykorzystaniem generacji wodorków. Wykazano, że wszystkie produkty poddane ocenie były wolne od zanieczyszczeń ołowiem i rtęcią. Poziomy akumulacji pozostałych metali ciężkich (kadmu, arsenu) mieściły się w dopuszczalnych granicach.

Słowa kluczowe: produkty dla niemowląt, ołów, kadm, rtęć, arsen

Wstęp

W ciągu ostatnich kilkunastu lat, w wyniku postępu technologicznego i wiedzy z zakresu żywienia człowieka, nastąpił znaczny wzrost produkcji i poszerzenie asortymentu w sektorze tzw. żywności specjalnego żywieniowego przeznaczenia, do której zalicza się dietetyczne środki spożywcze przeznaczone do żywienia niemowląt i małych dzieci. Środek spożywczy specjalnego przeznaczenia żywieniowego to taki produkt, który ze względu na specjalny skład lub sposób przygotowania służy zaspokajaniu szczególnych potrzeb żywieniowych osób, których procesy trawienia i metabolizmu są

zachwiane i które ze względu na specjalny stan fizjologiczny powinny kontrolować spożycie określonych substancji w żywności, a także produkt przeznaczony dla niemowląt i małych dzieci (SZPONAR 2001).

Produkty przeznaczone do spożycia przez niemowlęta i małe dzieci muszą się charakteryzować odpowiednią wartością odżywczą, czystością mikrobiologiczną i chemiczną. Zawartość zanieczyszczeń chemicznych i mikrobiologicznych stanowi kryterium bezpieczeństwa i jakości zdrowotnej żywności, co wzbudza coraz większe zainteresowanie konsumentów.

Zanieczyszczenia przemysłowe i środowiskowe są głównym źródłem zanieczyszczeń chemicznych występujących w produktach żywnościowych. Zaliczamy do nich m.in. metale ciężkie (w postaci związków nieorganicznych bądź organicznych). Ich obecność w żywności nawet w ilościach śladowych stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi. Działanie tych związków charakteryzuje się odległymi w czasie skutkami. Przy małym stopniu narażenia objawy nie występują od razu, lecz dopiero po upływie miesięcy, a nawet lat czy pokoleń. Wczesne zmiany w organizmie można zaobserwować na poziomie fizjologicznym czy biochemicznym. Metale ciężkie wpływają na biodostępność i metabolizm mikroelementów. Działają neurotoksycznie, nefrotoksycznie, rakotwórczo, zaburzają funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego, kostnego, przenikają przez barierę krew-łożysko (WOJCIECHOWSKA-MAZUREK i IN. 2006 a, GAWLIK i IN. 1999, DUFAULT i IN. 2009).

Pierwiastki szkodliwe dla zdrowia można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej zalicza się pierwiastki szkodliwe w nadmiarze (mikroelementy), tj. miedź (Cu), cynk (Zn), żelazo (Fe), kobalt (Co), mangan (Mn), chrom (Cr), nikiel (Ni), molibden (Mo) oraz selen (Se). Drugą grupę stanowią pierwiastki szkodliwe w każdym stężeniu: ołów (Pb), kadm (Cd), rtęć (Hg), arsen (As). Kumulują się one w organizmie: ołów głównie w tkance kostnej, kadm – w tkance korowej nerek i wątrobie, związki metylortęciowe – w tkance mózgowej (WOJCIECHOWSKA-MAZUREK i IN. 2006 a).

Niemowlęta i małe dzieci stanowią grupę, w której pobranie tych pierwiastków, nawet w śladowych ilościach, może powodować nieodwracalne zmiany, szczególnie w ośrodkowym układzie nerwowym. Jest to spowodowane m.in. większym niż u dorosłych wchłanianiem metali z przewodu pokarmowego, szybszym przebiegiem procesów metabolicznych, nie w pełni rozwiniętymi procesami detoksykacyjnymi organizmu, deficytem żelaza i witaminy D, nie w pełni rozwiniętą barierą krew-mózg (WOJCIECHOWSKA-MAZUREK i IN. 2006 a).

W związku z niebezpieczeństwem, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie żywności metalami ciężkimi, ich poziom, szczególnie w produktach spożywczych przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci, powinien być stale monitorowany. Z tego powodu podjęto niniejsze badania. Celem pracy było oznaczenie zawartości ołowiu, kadmu, arsenu i rtęci w wybranych kaszkach błyskawicznych przeznaczonych do żywienia niemowląt i małych dzieci oraz ocena tych produktów pod kątem zanieczyszczenia tymi metalami ciężkimi.

Material i metody

Badaniom poddano cztery kaszki błyskawiczne dla niemowląt i małych dzieci: kaszkę ryżową, kaszkę ryżową z malinami Bobovita, kaszkę mannę na mleku modyfikowanym Bobovita oraz kaszkę mleczno-ryżową z kakao. Badania obejmowały oznaczanie zawartości ołowiu i kadmu techniką płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej (STARSKA i IN. 1996), rtęci – metodą bezpłomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej (LUDWICKI 1990) i arsenu – metodą płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej z wykorzystaniem generacji wodorków (BRULIŃSKA-OSTROWSKA i IN. 2005).

W tabelach 1 i 2, zawierających dane dotyczące zawartości metali w badanych próbkach, przedstawiono wartości liczbowe GO (granica oznaczalności) i GW (granica wykrywalności), którym odpowiadają kolorowe linie, odpowiednio zielona i czerwona, na rysunkach 1, 2, 3, 4.

Wyniki i dyskusja

Do obliczenia zawartości ołowiu w produkcie wykorzystano wartość granicy wykrywalności metodą analityczną, co dało wyniki poniżej 0,03 mg/kg produktu (tab. 1). Ponieważ wyniki te plasowały się poniżej granicy wykrywalności (tab. 2, rys. 1), praktycznie oznacza to, że w badanym materiale ołowiu nie stwierdzono.

Badane odżywki różniły się pod względem zawartości kadmu i tylko w kaszce z malinami zawartość ta kształtowała się poniżej granicy oznaczalności (tab. 2, rys. 2). Stężenie kadmu w badanych próbkach kaszek wynosiło od < 0,008 mg/kg w kaszce ryżowej z malinami do 0,02 mg/kg w kaszce ryżowej i kaszce mleczno-ryżowej z kakao. W kaszce mannian na mleku modyfikowanym zawartość kadmu kształtowała się na poziomie 0,01 mg/kg (tab. 1).

Tabela 1. Stężenia metali ciężkich w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci w przeliczeniu na 1 kg produktu (mg)

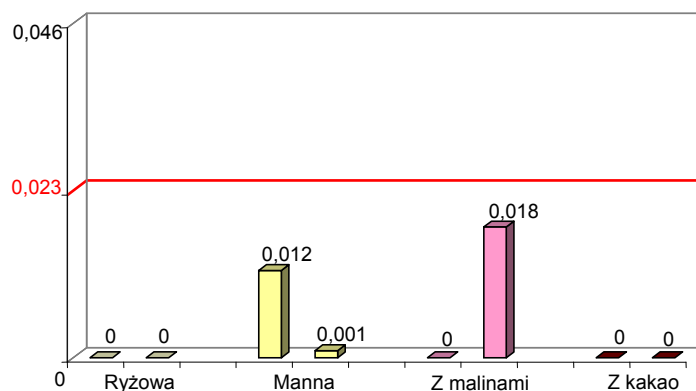
Table 1. Heavy metals concentration in instant gruels intended for infants and small children expressed in 1 kg of product (mg)

Rodzaj kaszki	Ołów	Kadm	Rtęć	Arsen
Ryżowa	< 0,03	0,02	< 0,005	0,07
Manna na mleku modyfikowanym	< 0,03	0,01	< 0,005	< 0,03
Ryżowa z malinami	< 0,03	< 0,008	< 0,005	0,06
Mleczno-ryżowa z kakao	< 0,03	0,02	< 0,005	< 0,03

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że stężenia arsenu w próbkach badanego materiału kształtowały się od wartości poniżej granicy wykrywalności w przypadku kaszki mian na mleku modyfikowanym i kaszki mleczno-ryżowej z kakao do wartości powyżej granicy oznaczalności w kaszce ryżowej i kaszce ryżowej z malinami. W kaszce mannian na mleku modyfikowanym i w kaszce mleczno-ryżowej z kakao nie

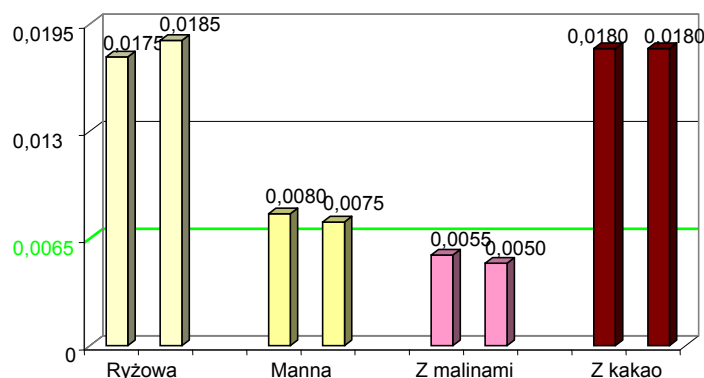
Tabela 2. Zawartość ołowiu i kadmu w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci ($\mu\text{g/ml}$)Table 2. Lead and cadmium content in instant gruels intended for infants and small children ($\mu\text{g/ml}$)

Rodzaj kaszki	Ołów			Kadm		
	GW	GO	stężenie	GW	GO	stężenie
Ryżowa	0,0230	0,0450	< 0,0230	0,0030	0,0065	0,0175
	0,0230	0,0450	< 0,0230	0,0030	0,0065	0,0185
Manna na mleku modyfikowanym	0,0230	0,0450	< 0,0230	0,0030	0,0065	0,0080
	0,0230	0,0450	< 0,0230	0,0030	0,0065	0,0075
Ryżowa z malinami	0,0230	0,0450	< 0,0230	0,0030	0,0065	< 0,0065
	0,0230	0,0450	< 0,0230	0,0030	0,0065	< 0,0065
Mleczno-ryżowa z kakao	0,0230	0,0450	< 0,0230	0,0030	0,0065	0,0180
	0,0230	0,0450	< 0,0230	0,0030	0,0065	0,0180

Rys. 1. Zawartość ołowiu w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci ($\mu\text{g/ml}$)Fig. 1. Lead content in instant gruels intended for infants and small children ($\mu\text{g/ml}$)

stwierdzono obecności tego pierwiastka (tab. 3, rys. 3). Do obliczeń wykorzystano wartość granicy wykrywalności, co dało wynik poniżej 0,03 mg/kg produktu. W kaszce ryżowej i kaszce ryżowej z malinami stężenie arsenu wynosiło odpowiednio 0,07 mg/kg i 0,06 mg/kg (tab. 1).

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że stężenie rtęci w próbkach badanego materiału plasowało się poniżej granicy wykrywalności, co oznacza, że obecności tego pierwiastka nie stwierdzono (tab. 3, rys. 4). Badane kaszki błyskawiczne dla niemowląt i małych dzieci były wolne od zanieczyszczenia rtęcią (< 0,005 mg/kg) (tab. 1).



Rys. 2. Zawartość kadmu w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci ($\mu\text{g/ml}$)

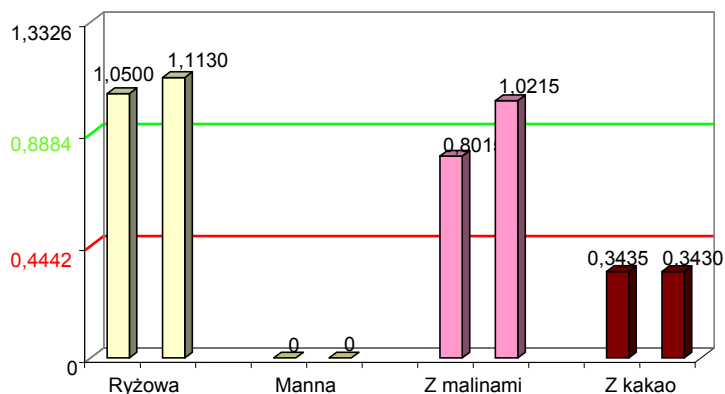
Fig. 2. Cadmium content in instant gruels intended for infants and small children ($\mu\text{g/ml}$)

Tabela 3. Zawartość arsenu i rtęci w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci (ng/ml)

Table 3. Arsenic and mercury content in instant gruels intended for infants and small children (ng/ml)

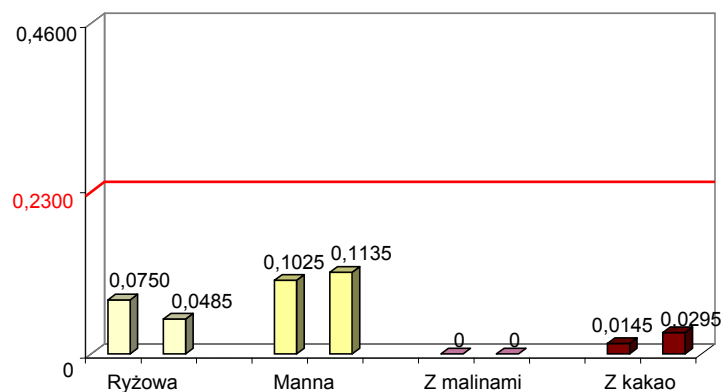
Rodzaj kaszki	Arsen			Rtęć		
	GW	GO	stężenie	GW	GO	stężenie
Ryzowa	0,4442	0,8884	1,0500	0,2300	0,4700	< 0,230
	0,4442	0,8884	1,1130	0,2300	0,4700	< 0,230
Manna na mleku modyfikowanym	0,4442	0,8884	< 0,4442	0,2300	0,4700	< 0,230
	0,4442	0,8884	< 0,4442	0,2300	0,4700	< 0,230
Ryzowa z malinami	0,4442	0,8884	< 0,8884	0,2300	0,4700	< 0,230
	0,4442	0,8884	1,0215	0,2300	0,4700	< 0,230
Mleczno-ryżowa z kakao	0,4442	0,8884	< 0,4442	0,2300	0,4700	< 0,230
	0,4442	0,8884	< 0,4442	0,2300	0,4700	< 0,230

Zestawienie uzyskanych wyników dotyczących stężenia ołowiu, kadmu, arsenu i rtęci w badanych kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci przedstawiono w tabeli 1. Dopuszczalne ilości ołowiu, kadmu, arsenu i rtęci zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r. (ROZPORZĄDZENIE... 2003) przedstawiono w tabeli 4. Należy wspomnieć, iż Rozporządzenie to nie jest dokumentem aktualnym. Na dzień dzisiejszy nie ma aktu prawnego, który określałby dopuszczalne ilości metali ciężkich w kaszkach dla niemowląt i małych dzieci. Otrzymane wyniki są zgodne z do niedawna obowiązującymi normatywami. W przypadku kadmu tylko kaszka ryżowa z malinami cechowała się zawartością tego pierwiastka poniżej



Rys. 3. Zawartość arseniu w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci (ng/ml)

Fig. 3. Arsenic content in instant gruels intended for infants and small children (ng/ml)



Rys. 4. Zawartość rtęci w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci (ng/ml)

Fig. 4. Mercury content in instant gruels intended for infants and small children (ng/ml)

granicy oznaczalności, natomiast kaszka ryżowa, kaszka manna na mleku i kaszka mleczno-ryżowa z kakao charakteryzowały się ilością kadmu w górnych dopuszczalnych granicach. Zawartość ołowiu i rtęci we wszystkich czterech kaszkach była poniżej granicy wykrywalności danej metody analitycznej. Ilość arseniu w kaszce mannie na mleku i kaszce mleczno-ryżowej z kakao była poniżej granicy wykrywalności, a w pozostałych kaszkach otrzymane wyniki przekroczyły granicę oznaczalności, ale mieściły się w dopuszczalnym zakresie. Po porównaniu zawartości ołowiu w badanych próbkach z limitami ustalonymi przez Komisję Wspólnoty Europejskiej, która dopuszcza mniejsze zawartości – 0,02 mg/kg, można stwierdzić, że wszystkie średnie zawartości ołowiu nie przekraczały tych limitów (ROZPORZĄDZENIE... 2006). ROZPORZĄDZENIE...

Hęś M., Nadolna J., 2010. Ocena zawartości wybranych metali ciężkich w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci. Nauka Przyr. Technol. 4, 2, #18.

Tabela 4. Dopuszczalne poziomy zanieczyszczenia metalami ciężkimi produktów dla niemowląt i małych dzieci (mg/kg)

Table 4. The permissible levels of heavy metals contamination in products intended for infants and small children (mg/kg)

Produkty	Ołów	Kadm	Rtęć	Arsen	Uwagi
Mleczne, mleczno-zbożowe, mleczno-zbożowo-owocowe i zastępujące je, np. sojowe	0,10	0,01	0,005	0,10	W produktach mleczno-zbożowych i mleczno-zbożowo-owocowych (z wyjątkiem produktów kukurydzianych) dla dzieci od 7. miesiąca życia kadm – 0,02, w produktach sojowych kadm – 0,02
Zbożowe, zbożowo-owocowe oraz mąki i kasze przeznaczone do ich produkcji	0,10	0,02	0,01	0,20	W produktach kukurydzianych kadm – 0,01

(2006) nie określa limitów dla pozostałych metali oznaczanych w badanych produktach. Badania GÓRECKIEJ i IN. (2005) wykazały, że w odżywkach mlecznych dla niemowląt i małych dzieci zawartość jonów ołowiu i kadmu była poniżej granicy dopuszczalnych zawartości podanych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia (ROZPORZĄDZENIE... 2003). Z kolei poziom akumulacji jonów rtęci oznaczono na najwyższym poziomie i stwierdzono przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej zawartości tego pierwiastka w kaszce mleczno-pszennej wieloowocowej, kaszce mleczno-ryżowej z bananami oraz kaszce mleczno-ryżowej z truskawkami. W kaszce mleczno-ryżowej z bananami innej firmy poziom akumulacji rtęci osiągnął wartość progową. Autorzy w dwóch rodzajach kaszek (kaszka mleczno-ryżowa z malinami i kaszka mleczno-ryżowa z truskawkami) stwierdzili górną granicę dopuszczalnej zawartości arsenu. Z kolei WOJCIECHOWSKA-MAZUREK i IN. (2006 b) w prezentowanych wynikach badań podają, że średnia zawartość ołowiu w produktach dla niemowląt i małych dzieci mieściła się w granicach od 0,015 do 0,016 mg/kg. Autorzy podają również, że największe, istotne ze zdrowotnego punktu widzenia, zawartości kadmu (0,025-0,033 mg/kg) występują w produktach zbożowych, natomiast średnie zawartości arsenu we wszystkich badanych grupach odżywek dla dzieci były znacznie poniżej 0,10 mg/kg: od 0,017 mg/kg w produktach mlecznych do 0,058 mg/kg w produktach zbożowych i zbożowo-owocowych. We wszystkich grupach przebadanych produktów oznaczono również jednakową zawartość rtęci, tj. 0,002 mg/kg, która nie przekraczała dopuszczalnych wartości (ROZPORZĄDZENIE... 2003).

Dla bezpieczeństwa zdrowia człowieka ważne jest oszacowanie wielkości pobrania metali ciężkich wraz z pożywieniem w określonym przedziale czasowym. Służy temu wskaźnik PTWI (ang. *provisional tolerable weekly intake*), czyli tygodniowe tolerowane pobranie metali. Tolerowane tygodniowe pobranie tych pierwiastków ze wszystkich źródeł, podane przez Komitet Ekspertów FAO/WHO ds. Substancji Dodatkowych (JECFA), jest małe i podlega ciągłej weryfikacji: ołów – 0,025, kadm – 0,007, arsen – 0,025, rtęć – 0,005 (Hg_{org} 0,0016) mg/kg masy ciała (SCIENTIFIC OPINION... 2009). W tabeli 5 podano szacowane pobranie badanych metali, przyjmując założenie, że dziecko waży 8 kg oraz zjada 1 porcję (50 g) kaszki dziennie przez tydzień. Z obliczeń wynika, że kaszki błyskawiczne nie stanowią dla niemowląt i małych dzieci znaczącego źródła badanych metali.

Tabela 5. Szacowanie pobrania metali toksycznych z kaszek błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci (50 g kaszki dziennie przez tydzień)

Table 5. Assessment of intake of toxic metals from instant gruels intended for infants and small children (50 g of gruel per day for week)

Metal	Oszacowane pobranie z 50 g kaszki (mg)	Tolerowane tygodniowe pobranie (mg)	PTWI (%)
Kaszka ryżowa			
Ołów	0,0015	0,20	5,25
Kadm	0,001	0,056	12,5
Rtęć	0,00025	0,04	4,38
Arsen	0,0035	0,20	12,25
Kaszka manna na mleku modyfikowanym			
Ołów	0,0015	0,20	5,25
Kadm	0,0005	0,056	6,25
Rtęć	0,00025	0,04	4,38
Arsen	0,0015	0,20	5,25
Kaszka ryżowa z malinami			
Ołów	0,0015	0,20	5,25
Kadm	0,0004	0,056	5,00
Rtęć	0,00025	0,04	4,38
Arsen	0,003	0,20	10,5
Kaszka mleczno-ryżowa z kakao			
Ołów	0,0015	0,20	5,25
Kadm	0,001	0,056	12,5
Rtęć	0,00025	0,04	4,38
Arsen	0,0015	0,20	5,25

W związku z coraz większym zanieczyszczeniem środowiska, spowodowanym rozwojem przemysłu oraz chemizacją rolnictwa (stosowanie nawozów często zanieczyszczonych metalami ciężkimi), należy poświęcić więcej uwagi nie tylko badaniu produktów spożywczych, lecz także kontroli surowców użytych do ich wytwarzania. Można sądzić, że to właśnie etap pozyskiwania surowca niesie za sobą największe ryzyko zanieczyszczenia produktu finalnego. Kaszki błyskawiczne, obok mleka początkowego i następnego, są uzupełnieniem żywienia niemowląt i małych dzieci, a często ich dieta opiera się wyłącznie na tych produktach, gdy karmienie mlekiem matki nie jest możliwe, i wtedy prawdopodobieństwo zwiększonego pobrania szkodliwych substancji wzrasta. Jest to bardzo niekorzystne dla tej grupy wiekowej, szczególnie wrażliwej na działanie metali ciężkich, stąd też stałe monitorowanie poziomu zanieczyszczenia żywności jest konieczne do zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego produktów.

Wnioski

1. W badanych kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci nie stwierdzono obecności ołowiu i rtęci. Uzyskane wyniki plasowały się poniżej granicy wykrywalności zastosowaną metodą analityczną.

2. W kaszce ryżowej, kaszce mannie na mleku modyfikowanym i kaszce mleczno-ryżowej z kakao stężenie kadmu osiągnęło maksymalną akceptowaną wartość, w kaszce ryżowej z malinami zaś zawartość tego pierwiastka kształtowała się poniżej granicy oznaczalności.

3. W kaszce mleczno-ryżowej z kakao i w kaszce mannie na mleku modyfikowanym nie stwierdzono obecności arsenu, natomiast jego zawartość w kaszce ryżowej i w kaszce ryżowej z malinami mieściła się w dopuszczalnych granicach.

4. W związku z dużym ryzykiem, jakie niesie za sobą zanieczyszczenie żywności metalami ciężkimi, powinno się jak najszybciej ustalić ich dopuszczalne poziomy w produktach dla niemowląt i małych dzieci.

5. Należy stale monitorować zawartość zanieczyszczeń w produktach przeznaczonych dla tej grupy wiekowej, ponieważ jest ona najbardziej wrażliwa na działanie związków toksycznych znajdujących się w żywności.

Literatura

- BRULIŃSKA-OSTROWSKA E., STARSKA K., WOJCIECHOWSKA-MAZUREK M., 2005. Metoda oznaczenia zawartości arsenu w środkach spożywczych techniką płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej z wykorzystaniem generacji wodorków. PZH, Warszawa.
- DUFAULT R., LEBLANC B., SCHNOLL R., CORNETT CH., SCHWEITZER L., WALLINGA D., HIGHTOWER J., PATRICK L., LUKIW W.J., 2009. Mercury from chlor-alkali plants: measured concentrations in food products sugar. *Environ. Health (Lond.)* 8, 2. [doi: 10.1186/1476-069X-8-2].
- GAWLIK M., GAWLIK M., MONICZEWSKI A., 1999. Toksykologia szczegółowa. W: Toksykologia, wybrane zagadnienia. Red. J. Brandys. Wyd. UJ, Kraków: 219-230.
- GÓRECKA D., KORCZAK J., ANTONIK J., 2005. Ocena mlecznych odżywek stosowanych w żywieniu niemowląt i dzieci do lat 3 pod kątem zawartości metali szkodliwych dla zdrowia. *Żyw. Człow. Metab.* 32, Supplement 1, 2: 1098-1102.
- LUDWICKI J., 1990. Oznaczanie zawartości rtęci całkowitej w materiale biologicznym metodą bezpłomieniowej spektrofotometrii atomowo-absorpcyjnej. W: Metody oznaczania substancji obcych w żywności. Wyd. Metod. PZH, Warszawa: 1-7.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r. w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, składnikach żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomagających w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności. 2003. Dz.U. 37, poz. 326.
- ROZPORZĄDZENIE Komisji (WE) Nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych. 2006. Dz. Urz. WE L 364.
- SCIENTIFIC OPINION of the panel on contaminants in the food chain on a request from the European commission on cadmium in food. 2009. *Eur. Food Saf. Author. J.* 980.
- STARSKA K., WOJCIECHOWSKA-MAZUREK M., BRULIŃSKA-OSTROWSKA E., ĆWIEK-LUDWICKA K., 1996. Metoda oznaczania ołowiu, kadmu, miedzi i cynku w produktach spożywczych techniką płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej. PZH, Warszawa.

- SZPONAR L., 2001. Żywność specjalnego żywieniowego przeznaczenia w umacnianiu zdrowia oraz prewencji i wspomaganiu leczenia chorób dietozależnych. W: *Materiały konferencyjne. Żywność w początkowym i zaawansowanym okresie życia człowieka*. AR, Kraków. Wyd. Nauk. PTTŻ, Kraków: 30-31.
- WOJCIECHOWSKA-MAZUREK M., STARSKA K., BRULIŃSKA-OSTROWSKA E., 2006 a. Materiały szkoleniowe. Urzędowa kontrola żywności w zakresie zanieczyszczeń chemicznych. Cz. II-10.
- WOJCIECHOWSKA-MAZUREK M., STARSKA K., BRULIŃSKA-OSTROWSKA E., BIERNAT U., PLEWA M., KARŁOWSKA K., 2006 b. Ocena zanieczyszczenia produktów dla niemowląt i małych dzieci pierwiastkami szkodliwymi dla zdrowia. *Bromatol. Chem. Toksykol.* 39, Suplement: 35-39.

EVALUATION OF CHOSEN HEAVY METAL CONTENTS IN INSTANT GRUELS INTENDED FOR INFANTS AND SMALL CHILDREN

Summary. Products intended for consumption by babies and young children must be characterised by right nutritive value, microbiological and chemical purity. It is very important to control the contamination content in products intended for that age group because an intake of even a small amount of toxic substances may cause irreversible changes in a human body. This paper presents research results on the contents of lead, cadmium, arsenic and mercury in instant gruels intended for infants and small children. Four gruels have been researched: rice grit, rice grit with raspberry, manna on modified milk and rice grit with milk and cocoa. Analyses were performed using atomic absorption spectrometry (AAS). It has been shown that all the appraised products were free from lead and mercury contamination. The accumulated amounts of the other heavy metals (cadmium, arsenic) were of admissible amounts.

Key words: infant formulae, lead, cadmium, mercury, arsenic

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Marzanna Hęś, Katedra Technologii Żywnienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 31/33, 60-624 Poznań, Poland, e-mail: marzahes@up.poznan.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:

9.02.2010

Do cytowania – For citation:

*Hęś M., Nadolna J., 2010. Ocena zawartości wybranych metali ciężkich w kaszkach błyskawicznych dla niemowląt i małych dzieci. *Nauka Przyr. Technol.* 4, 2, #18.*