

AGNIESZKA MARZEC, STANISŁAW ZARĘBA

**MIEDŹ I CYNK W PRODUKTACH SPOŻYWCZYCH PRZEZNACZONYCH
DO ŻYWIENIA NIEMOWLĄT I DZIECI**

**COPPER AND ZINC IN FOOD PRODUCTS FOR INFANTS
AND CHILDREN**

Katedra i Zakład Bromatologii
Akademia Medyczna
20-081 Lublin, ul. Staszica 4
e-mail: agnieszka.marzec@am.lublin.pl
Kierownik: prof. dr hab. S. Zaręba

W wybranych sokach owocowych, warzywnych, warzywno-owocowych, zupach i daniach obiadowych warzywno-mięsnych oznaczano zawartość miedzi i cynku metodą płomieniową absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA)

Słowa kluczowe: cynk, miedź, produkty dla niemowląt, oznaczanie miedzi i cynku, ASA
Key words: zinc, copper, food product for infant, children, zinc and copper determination, ASA

WSTĘP

Mikroelementy odgrywają ważną rolę w utrzymaniu prawidłowego funkcjonowania wszystkich organizmów żywych. Ich poziom i wzajemne proporcje w tkankach i komórkach decydują o stanie zdrowia organizmu i przemianie metabolicznej innych składników odżywczych. Konieczność zapewnienia odpowiedniej ilości mikroelementów w codziennej diecie jest warunkiem prawidłowego rozwoju organizmu dziecka, zarówno fizycznego jak i psychicznego [6].

Celem pracy było zbadanie zawartości miedzi i cynku w wybranych przetworach owocowych, warzywnych, owocowo-warzywnych i warzywno-mięsnych przeznaczonych dla niemowląt w celu ustalenia stopnia pokrycia dobowego zalecanego pobrania obu pierwiastków w świetle zaleceń żywieniowych [5].

MATERIAŁ I METODY

Materiał badany stanowiły soki owocowe, warzywno-owocowe i owocowo-warzywno-owocowe, zupy oraz dania obiadowe warzywno-mięsne zakupione w handlu detalicznym na terenie Lublina w roku 2003 w okresie ich przydatności do spożycia. Przebadano 7 gatunków soków, 7 gatunków zup oraz 8 gatunków dań obiadowych pochodzących od 4 producentów krajowych i zagranicznych. Badano po 10 próbek

z każdego rodzaju produktu w dwóch równoległych powtórzeniach. Odważano po 25g badanego materiału, suszono i mineralizowano metodą „na sucho” w piecu muflowym w temperaturze 450°C. Proces mineralizacji przyspieszono dodając 30% HNO₃. Popioły rozpuszczano w mieszaninie 10% HCl i 15% HNO₃ (5:1) (kwasy o czystości Suprapur firmy Merck) i przenoszono ilościowo do kolb miarowych poj. 50 cm³. Oznaczanie zawartości pierwiastków przeprowadzono bezpośrednio z fazy wodnej używając spektrometru absorpcji atomowej Thermo Elemental Solar M5. Dokładność oznaczania miedzi i cynku sprawdzono wykonując badania odzysków w próbkach przetworów owocowych, warzywnych i warzywno-mięsnych (Cu – 97,7%, Zn – 97,1%).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Zawartości miedzi w sokach owocowych, warzywnych i owocowo-warzywnych (Tab. I) wahały się średnio od 0,18 mg/kg (sok marchwiowy) do 0,43 mg/kg (sok jabłkowo-jagodowy i sok z czerwonych winogron i jabłek) i były niższe [1, 4, 7] lub porównywalne [3, 8] do danych z piśmiennictwa. Zupy (Tab. II) zawierały średnio od 0,21 mg Cu/kg (rosół z kurczaka z ryżem) do 0,48 mg Cu/kg (zupa pomidorowa z indykiem i ryżem) i wartości te były porównywalne do danych z piśmiennictwa [7, 8].

W daniach obiadowych (Tab. III) oznaczona zawartość miedzi wynosiła średnio od 0,29 mg/kg (warzywa z kurczakiem i owocami) do 0,49 mg/kg (warzywa z szynką); wartości te były porównywalne do danych z piśmiennictwa [3, 7, 8]. Generalnie, najniższe zawartości miedzi zanotowano w sokach owocowych, warzywnych i owocowo-warzywnych, nieco wyższe w zupach, a najwyższe w daniach obiadowych.

Tabela I. Zawartość miedzi i cynku w sokach owocowych, warzywnych i owocowo-warzywnych (mg/kg), zakres, średnia zawartość (\bar{x}) i odchylenie standardowe (SD)
Copper and zinc content in fruit, vegetable and fruit-vegetable juices (mg/kg), range, average content (\bar{x}) and standard deviation (SD)

Lp.	Nazwa produktu	Miedź	Cynk
1	Sok jabłkowo-jagodowy	0,30 – 0,56 0,43 ± 0,11	0,54 – 0,67 0,60 ± 0,06
2	Sok jabłkowo-marchwiowo-bananowy	0,25 – 0,35 0,30 ± 0,04	0,54 – 0,74 0,62 ± 0,08
3	Sok jabłkowo-morelowy	0,19 – 0,30 0,24 ± 0,04	0,31 – 0,46 0,38 ± 0,06
4	Sok marchwiowy	0,16 – 0,21 0,18 ± 0,02	0,44 – 0,58 0,50 ± 0,06
5	Sok marchwiowo-jabłkowy z marakują	0,25 – 0,35 0,30 ± 0,04	0,58 – 0,72 0,64 ± 0,06
6	Sok wieloowocowy	0,24 – 0,31 0,27 ± 0,03	0,40 – 0,50 0,44 ± 0,04
7	Sok z czerwonych winogron i jabłek	0,37 – 0,48 0,43 ± 0,05	0,28 – 0,46 0,38 ± 0,07
Średnia ogólna		0,16 – 0,56 $\bar{x} = 0,31$	0,28 – 0,74 $\bar{x} = 0,51$

Tabela II. Zawartość miedzi i cynku w zupach (mg/kg), zakres, średnia zawartość (\bar{x}) i odchylenie standardowe (SD)
Copper and zinc content in soups (mg/kg), range, average content (\bar{x}) and standard deviation (SD)

Lp.	Nazwa produktu	Miedź	Cynk
1	Krupniczek z cielęciną	0,29 – 0,43 0,36 ± 0,05	3,06 – 3,72 3,36 ± 0,27
2	Rosół z indyka z kaszą kukurydzianą	0,21 – 0,28 0,24 ± 0,03	1,58 – 1,80 1,70 ± 0,10
3	Rosół z kurczaka z ryżem	0,17 – 0,28 0,21 ± 0,04	1,30 – 1,66 1,44 ± 0,14
4	Zupa jarzynowa z królikiem	0,37 – 0,47 0,42 ± 0,04	2,60 – 3,42 2,99 ± 0,33
5	Zupa jarzynowa z indykiem	0,40 – 0,52 0,46 ± 0,05	3,00 – 4,00 3,41 ± 0,38
6	Zupa ogórkowa	0,35 – 0,56 0,46 ± 0,08	2,26 – 2,48 2,36 ± 0,09
7	Zupa pomidorowa z indykiem i ryżem	0,40 – 0,58 0,48 ± 0,07	2,82 – 3,08 2,97 ± 0,10
Średnia ogólna		0,17 – 0,58 $\bar{x} = 0,38$	1,30 – 4,00 $\bar{x} = 2,60$

Tabela III. Zawartość miedzi i cynku w daniach obiadowych warzywno-mięsnych (mg/kg), zakres, średnia zawartość (\bar{x}) i odchylenie standardowe (SD)
Copper and zinc content in dinner vegetable-meat meals (mg/kg), range, average content (\bar{x}) and standard deviation (SD)

Lp.	Nazwa produktu	Miedź	Cynk
1	Delikatny schab w warzywach z kluseczkami	0,40 – 0,51 0,46 ± 0,04	3,04 – 3,40 3,25 ± 0,14
2	Jagnięcina w warzywach	0,39 – 0,48 0,44 ± 0,03	3,44 – 3,78 3,64 ± 0,14
3	Potrawka z cielęciną i płatkami owsianymi	0,37 – 0,50 0,45 ± 0,05	3,78 – 4,22 3,98 ± 0,17
4	Potrawka z indykiem i kaszą	0,35 – 0,49 0,43 ± 0,06	2,24 – 2,54 2,41 ± 0,12
5	Warzywa z cielęciną i brokułami	0,35 – 0,52 0,42 ± 0,07	3,14 – 3,66 3,49 ± 0,21
6	Warzywa z królikiem	0,34 – 0,47 0,41 ± 0,05	2,24 – 2,46 2,36 ± 0,09
7	Warzywa z kurczakiem i owocami	0,24 – 0,34 0,29 ± 0,04	1,80 – 2,22 1,98 ± 0,16
8	Warzywa z szynką	0,45 – 0,53 0,49 ± 0,03	2,46 – 2,88 2,70 ± 0,19
Średnia ogólna		0,24 – 0,53 $\bar{x} = 0,42$	1,80 – 4,22 $\bar{x} = 2,98$

Zalecane dobowe spożycie miedzi dla niemowląt do 1 roku życia w Polsce wynosi 0,7 mg/osobę (5). Jeżeli założymy, że 12. miesięczne dziecko (mogące spożywać wszystkie badane produkty) wypija dziennie przeciętnie 1 opakowanie soku owocowego, warzywnego lub owocowo-warzywnego (około 200 g) oraz zjada 1 opakowanie zupy (około 170 g) i 1 opakowanie dania obiadowego warzywno-mięsnego (około 185 g), to uwzględniając średnie zawartości miedzi w tych produktach możemy obliczyć dzienne spożycie Cu w wysokości 0,06 mg z sokami owocowo-warzywnymi, 0,06 mg z zupami oraz 0,08 mg z daniami obiadowymi, co stanowi razem 0,20 mg Cu, a więc wynosi tylko 29% zalecanego dobowego spożycia. Jest to wysoce niezadowalająca ilość, z żywieniowego punktu widzenia, grożąca niedoborem tego pierwiastka w organizmie. Spożycie mleka przez niemowlę w tym okresie życia wynosi ok. 600 g dziennie. Uwzględniając poziom miedzi w tym produkcie (0,02 mg/100 g) [4] można stwierdzić, że spożyte mleko nie uzupełni niedoborów tego pierwiastka w organizmie dziecka.

Zawartości cynku w sokach (Tab. I) wahały się średnio od 0,38 mg/kg (sok jabłkowo-morelowy i sok z czerwonych winogron i jabłek) do 0,64 mg/kg (sok marchwiowo-jabłkowy z marakują) i były niższe [1, 2, 4] lub porównywalne [7, 8] z danymi z piśmiennictwa. W zupach (Tab. II) oznaczono cynk średnio od 1,44 mg/kg (rosół z kurczaka z ryżem) do 3,41 mg/kg (zupa jarzynowa z indykiem), które to wyniki były niższe od danych z piśmiennictwa [7, 8]. Dania obiadowe (Tab. III) zawierały średnio od 1,98 mg Zn/kg (warzywa z kurczakiem i owocami) do 3,98 mg Zn/kg (potrawka z cielęciną i płatkami owsianymi), podobnie do danych z piśmiennictwa [7, 8]. Generalnie, najniższe zawartości cynku zanotowano w sokach owocowych, warzywnych i owocowo-warzywnych, wyższe (nawet czterokrotnie) w przetworach warzywno-mięsnych. Zalecane dobowe spożycie cynku dla niemowląt do 1 roku życia w Polsce wynosi 5,0 mg/osobę [5]. Przyjmując założenia podobne jak w przypadku miedzi, obliczono dzienne spożycie cynku przez dziecko w wysokości 0,10 mg z sokami, 0,44 mg z zupami i 0,55 mg z daniami obiadowymi, co stanowi razem 1,09 mg Zn, a więc wynosi tylko 22% dobowego zalecanego spożycia. Jest to niewystarczająca ilość, gdyż spożycie mleka przez niemowlę w tym okresie życia wynosi około 600 g dziennie, a uwzględniając poziom cynku w mleku na poziomie 0,32 mg/100 g [4] można stwierdzić, że spożyte mleko nie uzupełni niedoborów tego pierwiastka w organizmie dziecka.

WNIOSKI

1. Żywienie dzieci z dużym udziałem badanych produktów może doprowadzić do stanu niedoborów miedzi i cynku w organizmie.
2. Produkty żywnościowe przeznaczone dla niemowląt i dzieci należy wzbogacać w miedź i cynk, by zapewnić właściwą podaż tych pierwiastków z żywnością.

A. Marzec, S. Zaręba

COPPER AND ZINC IN FOOD PRODUCTS FOR INFANTS
AND CHILDREN

Summary

Ready to use infant food, namely 7 types of fruit and vegetable juices, 7 types of vegetable-meat soups and 8 types of dinner vegetable-meat meals, was investigated by the flame AAS towards the copper and the zinc content. The average levels of the copper and the zinc were respectively – for the juices: 0.31 mg/kg and 0.51 mg/kg, for the soups: 0.38 mg/kg and 2.60 mg/kg, for the dinner meals: 0.42 mg/kg and 2.98 mg/kg. Consumption of a single unit pack of all the 3 types of food products will cover 29% of recommended daily copper intake and 22% of zinc.

PIŚMIENNICTWO

1. *Falandysz J., Kotecka W.*: Zawartość manganu, miedzi, cynku i żelaza w produktach nabiałowych, odżywkach dla dzieci i słodyczach. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1994, 27, 77-79.
2. *Jędrzejczak R.*: Cynk w żywności pochodzenia roślinnego. *Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko” PAN* 2002, 33, 445-455.
3. *Jorhem L., Mattsson P., Slorach S.*: Levels of Metals in Foods intended for Infants and Young Children. In: *Lead, Cadmium, Zinc and Certain Other Metals in Foods on the Swedish Market.* *Vlr Föda* 1984, 36, suppl. 3, 169-170.
4. *Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.*: Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych. *IŻŻ*, Warszawa 1998.
5. *Normy żywienia człowieka – fizjologiczne podstawy.* Pod red. *Ś. Ziemiańskiego.* Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001.
6. *Olędzka R.*: Wpływ metali i innych substancji obcych na biodostępność mikroelementów. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1999, 32, 207-213.
7. *Rakowska M., Rutkowska U., Szkillądziowa W., Nadolna I., Suckewer A., Trzebska-Jeske I.*: Badanie wartości odżywczej znajdujących się w obrocie rynkowym przetworów dla dzieci typu Bobo-Vita i Bobo-Frut. *Roczn. PZH* 1974, 25, 329-343.
8. *Varo P., Nuurtamo M., Saari E., Koivistoinen P.*: Mineral element composition of Finnish foods. Part X: Industrial convenience foods, quantity service foods and baby foods. *Acta Agriculturae Scandinavica* 1980, suppl. 22, 141-160.

Otrzymano: 2005.07.18