

*Ewa Stasiuk, Piotr Przybyłowski*

## ZAWARTOŚĆ ŻELAZA W MLEKU KOBIECYM I MLEKU INNYCH SSAKÓW

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Wydział Przedsiębiorczości  
i Towaroznawstwa Akademii Morskiej w Gdyni  
Kierownik: prof. dr hab. inż. *P. Przybyłowski*

*Żelazo jest ważnym mikroelementem w diecie człowieka, jego brak jest przyczyną m.in. anemii. Celem pracy było oszacowanie poziomu zawartości żelaza w mleku kobiecym i mleku kozim, krowim, owczym i kobyli. Materiał badawczy stanowiło mleko kobiece, mleko krowie, mleko owcze, mleko, kozie oraz mleko kobyłe.*

Hasła kluczowe: żelazo, mleko kobiece, mleko ssaków  
Key words: iron, woman milk, mammal milk

Żelazo jest ważnym mikroelementem w diecie człowieka. Jest składnikiem barwników, enzymów krwi i mięśni. Do organizmu człowieka dostarcza się go razem z pożywieniem. Zdolność wchłaniania żelaza przez organizm ludzki jest uzależniona od różnych czynników, w tym - zdrowotnych. Żelazo pełni ważną rolę w dystrybucji tlenu do wszystkich komórek ciała człowieka poprzez układ krwionośny (za pomocą hemoglobiny). Niedobór żelaza grozi anemią natomiast nadmiar żelaza może powodować choroby serca, rozwój choroby nowotworowej, gorsze wchłanianie innych mikroelementów np. miedzi czy cynku (1, 2, 3). Wiele uwagi poświęca się zawartości żelaza w mleku matki, gdyż jest to pierwszy pokarm dziecka, który ma zapewnić jego optymalny rozwój. Dlatego też często suplementuje się żelazo kobietom w ciąży lub matkom karmiącym. Żelazo jest również składnikiem modyfikowanego mleka dla niemowląt (4, 5).

Celem pracy było określenie zawartości żelaza w mleku kobiecym i mleku innych ssaków.

### MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiło mleko kobiece (10 próbek) oraz mleko pochodzące od różnych ssaków: krów (10 próbek), kóz (10 próbek), owiec (10 próbek) i kobył (2 próbki). Kobiety pochodziły z różnych stron Polski i były w wieku 19-41 lat. Mleko było pobierane od piątej do dziewiątej doby po porodzie. Mleko ssaków pochodziło z gospodarstw zlokalizowanych w województwie pomorskim. W każdym gospo-

darstwie pobierano po dwie próbki od zwierząt w różnym wieku i innym okresie laktacji. Ogółem było 42 próbki mleka.

Żelazo oznaczano za pomocą absorpcyjnej spektrometrii atomowej z atomizacją płomieniową (płomień acetylen – powietrze) przy długości fali 248,3 nm. Próbkę mleka mineralizowano za pomocą mineralizacji mikrofalowej ciśnieniowej na mokro. Do mineralizacji pobierano 2 ml mleka i dodawano 5 ml kwasu azotowego (HNO<sub>3</sub>). Przeprowadzono dwie serie mineralizacji (84 próbki). Każda próbka była powtórnie oznaczana (168 oznaczeń). Próbkę odniesienia stanowił standard roboczy.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki badań zawartości żelaza dla różnych próbek mleka przedstawiono w tabeli I.

Analizując poziomy zawartości żelaza w mleku kobiecym można zauważyć, że zakres jest największy spośród oznaczanych próbek mleka ssaków. Spośród badanych próbek średnia zawartość tego pierwiastka jest najmniejsza i wynosi 0,53 mg/l. *Mahdavi* i wsp. (6) badali 91 kobiet karmiących piersią i oznaczyli średnią zawartość żelaza na poziomie 0,85 mg/l. *Dorea* (5) porównywał zawartość żelaza w mleku kobiecym pobieranym od kobiet zamieszkałych w wielu państwach świata. Zakres zawartości żelaza wahał się w granicach od 0,31 do 1,11 mg/l. Poziom żelaza zależał od regionu geograficznego (warunki życia) i okresu laktacji.

Tabela 1. Zawartość żelaza w próbkach mleka

Table 1. Content of iron in samples of milk

Rodzaj mleka	Zawartość żelaza (mg/l)			
	Zakres	Średnia zawartość	Mediana	75 percentyl
Mleko kobiece	0,28-1,05	0,53	0,48	0,61
Mleko owcze	0,39-1,12	0,65	0,68	0,78
Mleko kozie	0,44-1,00	0,74	0,79	0,84
Mleko krowie	0,49-0,99	0,78	0,82	0,87
Mleko kobyłe	0,56-0,99	0,84	0,96	0,96

Nieco inaczej kształtowały się poziomy zawartości żelaza w mleku kozim i krowim. Średnia zawartość żelaza w mleku kozim i krowim była podobna i wynosiła odpowiednio 0,74 i 0,78 mg/l. Zakresy stężeń również były zbliżone (0,44-1,00 mg/l dla mleka koziego i 0,49-0,99mg/l dla mleka krowiego). *Pandya* i wsp. (7) podaje zawartość żelaza w mleku krowim na poziomie 0,729 mg/l a w mleku kozim na niższym poziomie - 0,427 mg/l. Z kolei *Fuente* i wsp. (8) w mleku kozim podaje średnią zawartość na poziomie 0,63 mg/l. *Bermejo* i wsp. (9) podaje zawartość żelaza w mleku krowim w granicach od 0,22 do 0,44 mg/l. Przy czym niektórzy z autorów podają wyniki oznaczeń jako żelazo rozpuszczalne i żelazo ogółem (8).

W mleku owczym stwierdzono natomiast średnią zawartość żelaza na poziomie 0,65 mg/l a zakres stężeń wynosił od 0,39 do 1,12 mg/l. Większą zawartość w mleku owczym podaje *Fuente* i wsp. (8) - 1,16 mg/l.

Porównując skład mleka kobiecego, owczego, koziego i krowiego należy zauważyć, że różnią się one składem, w tym zawartością białka, wody i tłuszczu. Najwięcej tłuszczu zawiera średnio mleko owcze, najwięcej laktozy zawiera mleko kobiece (7). Tak więc skład mleka i zawartość mikroelementów są ze sobą powiązane. Przyswajalność żelaza jest zależna też od zawartości np. miedzi i cynku (1). *Barkova* i wsp. podaje, że metabolizm żelaza u zdrowych kobiet karmiących i z niedoborem żelaza zmienia się w czasie a nawet w porze dnia. W mleku kobiecym największa zawartość żelaza była w godz. 12 i 18. Ponadto największa zawartość tego pierwiastka wykazywana była u kobiet zdrowych (10).

Żelazo odgrywa istotny wpływ na zdrowie kobiet w ciąży, karmiących oraz niemowląt. Wg *Dalidowitza* fortyfikowane mleko kobiece jest bezpieczne dla niemowląt, dlatego może być wykorzystywane do uzupełniania żelaza w diecie dziecka (11).

## WNIOSKI

1. Spośród badanych próbek mleka ssaków najwyższą zawartość żelaza wykazywały próbki mleka kobyłego.

2. Mleko kozie i krowie miały podobną średnią zawartość żelaza.

3. Najmniejszą średnią ilość żelaza w mleku ssaków stwierdzono w mleku kobiecym. Dlatego też wzbogacanie pokarmu w przyswajalne żelazo ma duże znaczenie, przede wszystkim, w diecie kobiet.

E. Stasiuk, P. Przybyłowski

## CONTENT OF IRON IN WOMEN MILK AND OTHER MAMMALS MILK

### Summary

In this paper the contents of iron in samples of human milk and other mammals milk (cow, goat, ewe, mare) have been presented. Animals milk has been collected from Pomerania Region and human milk has been collected from women from 19 to 41 years old. Examination of iron has been done by atomic spectrometry after previous mineralization. Total 168 samples had been analyzed. Samples of woman milk have been contained the lowest level of iron, but the greatest - samples of mare milk. Goat and cow milk had been taken comparable content of iron, but slice lower ewe milk characterized.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Tapiero H., Gate L., Tew K.D.*: Iron: deficiencies and requirements, *Biomed. Pharmacother*, 2001; 55: 324-332. - 2. *Baranowski W.J.*: Wchłanianie żelaza pokarmowego w świetle jego chemicznych właściwości, *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2007; XL (2): 211-215. - 3. *Cylwik B., Chrostek L., Szmitkowski*

*M.*: Wpływ alkoholu na metabolizm żelaza, *Pol. Merk. Lek.*, 2008; XXIV (144): 561-564. - 4. *Rao R., Georgieff M.K.*: Neonatal iron nutrition, *Semin. Neonatol.*, 2001; 6: 425-435. - 5. *Dorea J.G.*: Iron and copper in human milk, *Nutrition*, 2000; 16: 209-220. - 6. *Mahdavi R., Nikniaz L., Gayemmagami S.J.*: Association between zinc, copper, and iron concentrations in breast milk and growth of healthy infants in Tabriz, Iran, *Biol. Trace Elem. Res.*, 2010; 135: 174-181. - 7. *Pandya A.J., Ghodke K.M.*: Goat and sheep milk products other than cheese and yoghurt, *Small Ruminant Research*, 2007; 68: 193-206. - 8. *Fuente MA., Olano A., Juarez M.*: Distribution of calcium, magnesium, phosphorus, zinc, manganese, copper and iron between the soluble and colloidal phases of ewe's and goat's milk, *Lait*, 1997; 77: 515-520. - 9. *Bermejo P., Dominguez R., Bermejo A.*: Direct determination of Fe and Zn in different components of cow milk by FAAS with a high performance nebulizer, *Talanta*, 1997; 45: 325-330. - 10. *Barkova E.N., Nazarenko E.V., Zhdanova E.V.*: Diurnal variations in qualitative composition of breast milk in women with iron deficiency, *Bull. Exp. Biol. Med.*, 2005; 140 (4): 394-396. - 11. *Dalidowicz C.*: Fortified Brest milk safety, *J. Am. Diet. Assoc.*, 2005; 105 (10): 1572-1573.

Adres: 81-225 Gdynia, ul. Morska 81-87