

REGINA GAJEWSKA, ZENON GANOWIAK, MICHAŁ NABRZYSKI

ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W NIEKTÓRYCH PRZETWORACH MLEKA KOZIEGO

NUTRIENT AND MINERAL COMPOSITION OF SOME GOAT MILK PRODUCTS

Katedra i Zakład Bromatologii Akademii Medycznej w Gdańsku
80-416 Gdańsk, ul. J. Hallera 107
Kierownik: prof. dr hab. Z. Ganowiak

Określono zawartość składników odżywczych i mineralnych w niektórych przetworach z mleka koziego.

Praca obejmuje wyniki badań przetworów z mleka koziego. Jest ona kontynuacją wcześniej opublikowanej pracy dotyczącej oceny wartości zdrowotnej tego mleka [4].

W ostatnim okresie na rynku krajowym pojawiły się oprócz mleka koziego, takie jego przetwory jak: sery, mleko w proszku, mleko zagęszczone, twarogi itp.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wyników badań dotyczących zawartości składników odżywczych oraz mineralnych w 12-tu przetworach z mleka koziego. W piśmiennictwie krajowym nadal jest bardzo mało danych na temat chemicznego składu produktów z mleka koziego.

MATERIAŁ I METODYKA

Materiałem badanym były następujące przetwory z mleka koziego: mleko pełne w proszku i granulowane, mleko zagęszczone, kaszka kukurydziana z mlekiem kozim, jogurt, twarogi, sery typu fromage oraz sery twarde.

W badanych próbkach przetworów oznaczono zawartość białka – metodą *Kjeldahla*, węglowodanów – metodą *Bertranda*, tłuszczu – metodą *Gerbera* (w mleku w proszku, granulowanym, zagęszczonym i twarogach) oraz metodą ekstrakcyjno-wagową (w serach twardych). Popiół oznaczono metodą mineralizacji na „sucho”, wilgoć przez suszenie próbek w temperaturze 105°C [6, 16].

Poziomy wapnia, magnezu, miedzi, cynku, żelaza, sodu i potasu oznaczono metodą ASA [13, 16], natomiast zawartość fosforu metodą kolorymetryczną [16]. Wymienione metale oznaczono w popiele uzyskanym w wyniku mineralizacji próbki metodą suchą, który rozpuszczono w kwasie solnym z niewielkim dodatkiem kwasu azotowego.

Zastosowane metody były sprawdzone z użyciem próbki referencyjnej, którym była standaryzowana tkanka mięsa ryb (Reference Material – 1989. Analytical Quality Control Services IAEA Vienna – Austria). Zawartość oznaczonych pierwiastków w stosunku do ich deklarowanych poziomów w materiale referencyjnym była bardzo zbliżona. Ocenę tych porównań opisano w naszej poprzedniej pracy [4].

OMÓWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

Zawartość białka, tłuszczu, węglowodanów oraz wartość energetyczną badanych przetworów z mleka koziego przedstawiono w Tabeli I.

Najwyższy poziom białka stwierdzono w kozim mleku w proszku pełnym i granulowanym, średnio 25,4% i 25,7% odpowiednio. Niższe poziomy stwierdzono w serach pleśniowych – średnio 20,1%; w serach typu fromage – średnio 16,5%; w twarogu tłustym – średnio 16,2% oraz w twarożku z czosnkiem – średnio 14,7%. W pozostałych produktach przeciętna zawartość białka wahała się od 4,8% do 11,7%. Uzyskane wyniki są dość zbliżone do deklarowanych przez producentów na opakowaniach firmowych.

Również średnia zawartość tłuszczu w poszczególnych przetworach z mleka koziego była zgodna z wartościami podanymi przez producenta. Wymieniając kolejno od poziomów maksymalnych do minimalnych najwyższe zawartości stwierdzono w serach twardych (33,5%), trochę niższe w pełnym mleku w proszku (27,1%) i mleku granulowanym (24,1%), w serze typu fromage (21,2%), twarogu tłustym (20,4%), w serze pleśniowym (20,1%), w twarożku z czosnkiem (16,5%) i w twarożku produkcji francuskiej „Chavroux” (14,2%). W pozostałych 4 produktach średnia zawartość tłuszczu wahała się od 1,4% (w jogurcie owocowym) do 9,4% (w kaszce kukurydzianej z mlekiem kozim).

Zawartość węglowodanów była zróżnicowana i wahała się od 1,5% (w twarogu tłustym) do 70,2% (w kaszce kukurydzianej z mlekiem kozim). Podobnie była różna wartość energetyczna. Największą wartością odznaczały się takie produkty jak: pełne mleko w proszku (495 Kcal), mleko granulowane (481 Kcal) i kaszka kukurydziana z mlekiem kozim (413Kcal).

Zawartość popiołu w zależności od rodzaju przetworu z mleka koziego wahała się od 0,7% w staropolskim twarogu kozim z truskawką do ok. 7% w mleku w proszku. W odwrotnej kolejności kształtowała się zawartość wody wynosząca ok. 3% w mleku w proszku do ponad 60% i 70% w twarogach i jogurcie. Porównując uzyskane wyniki badań koziego mleka w proszku z krowim widać, że są one podobne [12].

W tabeli II zebrano wyniki oznaczeń zawartości składników mineralnych w 12 rodzajach przetworów z mleka koziego. Oznaczono w nich poziom wapnia, fosforu, żelaza, magnezu, manganu, miedzi, cynku, potasu oraz sodu. Zawartość wapnia w 100 g mleka w proszku wahała się średnio od 932 mg (w mleku granulowanym) do 1113 mg (w mleku pełnym), zaś fosforu od 764 mg (w mleku pełnym) do 846 mg (w mleku granulowanym). Stosunek wapnia do fosforu w analizowanych próbkach mleka wynosi około 1,3:1 i jest zgodny z wymaganiami fizjologicznymi dla człowieka [5]. Zawartości wapnia i fosforu w kozim mleku w proszku są podobne do zawartości tych składników w mleku w proszku uzyskanym z mleka krowiego [12,15]. Zawartość wapnia w różnych próbkach twarożku z mleka koziego wahała się od 86 mg/100g (twarożek z czosnkiem i twarożek francuski „Chavroux”) do 426 mg/100g (twaróg tłusty), zaś fosforu od 96 mg/100g (twarożek „Chavroux”) do 318 mg/100g (twaróg tłusty). W serkach typu fromage średnia zawartość wapnia i fosforu wynosiła odpowiednio 136 i 215 mg/100g. Ser pleśniowy oraz twardy ser kozi są dość zasobne w wapń i fosfor i zawierają średnio 502 i 793 mg wapnia/100g oraz 413 i 609 mg fosforu/100g. Poziom wapnia w kaszce kukurydzianej z mlekiem kozim wyniósł 279 mg/100g, zaś fosforu 307 mg/100g. W mleku zagęszczonym średnia zawartość wapnia wynosi 199 mg i fosforu 181

Tabela I. Średnia zawartość składników odżywczych w przetworach z mleka koziego
The mean contents of nutrients in dairy products of goat milk

Lp.	Nazwa produktu	Liczba próbek	Wartość energetyczna		Białko [N x 6,38] [%]	Tłuszcz [%]	Węglowodany [%]	Popiół [%]	Woda [%]
			[Kcal]	[KJ]					
1.	Mleko pełne w proszku	2	495	2074	25,4	27,1	34,7	7,0	3,1
2.	Mleko granulowane	5	481	2015	25,7	24,1	35,6	6,7	3,0
3.	Kaszka kukurydziana z mlekiem kozim	3	413	1730	11,7	9,4	70,2	2,0	6,2
4.	Mleko kozie zagęszczone	3	289	1210	6,7	3,3	53,9	1,4	30,5
5.	Jogurt owocowy	1	94	394	4,8	1,4	11,7	0,8	77,4
6.	Twaróg tłusty	2	254	1045	16,2	20,4	1,5	1,6	60,4
7.	Staropolski twaróg kozi z truskawką	3	184	771	9,7	8,8	16,5	0,7	64,4
8.	Twarożek z czosnkiem „Koziołeczek”	3	236	988	14,7	16,5	7,1	2,0	59,7
9.	Twarożek „chavroux” francuski	2	176	737	10,0	14,2	2,2	1,8	72,0
10.	Ser fromage – francuski	2	283	1185	16,5	21,2	6,6	2,3	53,5
11.	Ser pleśniowy „Turek”	4	273	1144	20,0	20,1	3,4	3,2	53,5
12.	Ser twardy kozi – holenderski	2	415	1738	25,2	33,5	3,1	4,9	33,4

Tabela II. Średnia zawartość składników mineralnych w przetworach z mleka koziego
The mean contents of minerals in dairy products of goat milk

Lp.	Nazwa produktu	Liczba próbek	[mg / 100 g]								
			Wapń	Fosfor	Żelazo	Magnez	Mangan	Miedź	Cynk	Potas	Sód
1.	Mleko pełne w proszku	2	1113	746	0,2	148	0,032	0,216	2,3	1281	107
2.	Mleko granulowane	5	992	846	1,3	119	0,124	0,157	3,9	1114	138
3.	Kaszka kukurydziana z mlekiem kozim	3	279	307	0,9	83	0,284	0,230	2,3	342	35
4.	Mleko kozie zagęszczone	3	199	181	0,6	20	0,029	0,754	1,5	315	26
5.	Jogurt owocowy	1	105	107	0,1	7	0,046	0,098	1,4	91	17
6.	Twaróg tłusty	2	426	318	0,8	18	0,063	0,144	3,1	77	28
7.	Staropolski twaróg kozii z truskawką	3	89	168	0,4	6	0,010	0,123	1,2	65	27
8.	Twarożek z czosnkiem „Koziołeczek”	3	86	165	0,9	8	0,026	0,215	1,8	557	269
9.	Twarożek „chavroux” francuski	2	86	96	1,1	6	0,002	0,116	1,1	63	213
10.	Ser fromage – francuski	2	136	215	1,8	8	0,016	0,191	1,5	73	407
11.	Ser pleśniowy „Turek”	4	502	413	1,2	15	0,022	0,071	2,6	83	323
12.	Ser twardy kozii – holenderski	2	793	609	2,4	39	0,036	0,133	3,9	79	409

mg/100g. Niższe poziomy wapnia i fosforu stwierdzono w jogurcie owocowym, odpowiednio 105 i 107 mg/100g. Podobne wyniki uzyskali *Park* [9, 10] i *Favier* [2] badając zawartość tych składników w różnych przetworach z mleka koziego.

Zawartość żelaza w mleku kozim w proszku jest podobna do zawartości żelaza w mleku w proszku z mleka krowiego [12]. W pozostałych próbkach poziom żelaza mieścił się w zakresie od 0,1 do 2,4 mg/100g i jest podobny do wyników cytowanych przez innych autorów [2, 9, 10, 14].

W zależności od przetworu, zawartość magnezu wahała się od 6 mg/100g w twarogu staropolskim i twarożku francuskim „Chavroux” do 148 mg/100g w mleku w proszku pełnym. Są to poziomy podobne do cytowanych przez innych autorów [2, 9, 10, 11, 14].

Przetwory z mleka koziego są ubogim źródłem manganu i miedzi, podobnie jak mleko krowie [7, 8]. Zawartość manganu wahała się od 0,002 do 0,284 mg/100g, a zawartość miedzi od 0,071 do 0,754/100 g produktu.

Zawartość cynku w analizowanych produktach z mleka koziego mieściła się od ponad 1,1 mg/100g (w twarożkach) do 3,9 mg/100g (w mleku proszkowym).

Poziom sodu i potasu jest bardzo zróżnicowany. Najwyższe zawartości sodu oznaczono w serach twardych i typu fromage (od 213 mg do 409 mg/100g), co należy wiązać z użyciem soli w procesie ich wytwarzania. Zawartość sodu w mleku w proszku mieści się w granicach od 107 mg/100g do 138 mg/100g, a w kaszce kukurydzianej z mlekiem kozim i w mleku zagęszczonym, jogurcie oraz w twarogach waha się od 17 do 35 mg/100g.

Średnia zawartość potasu jest z reguły wielokrotnie wyższa i waha się od 63 mg/100g (w twarożku „Chavroux”) do 1281 mg/100g (w pełnym mleku w proszku). Oznaczone poziomy zarówno sodu i potasu w mleku proszkowym są dość zbliżone z zawartością tych składników w mleku krowim [7, 11]. Podobnie pozostałe składniki odżywcze jak białko, tłuszcz, węglowodany, popiół, wartość energetyczna, jak i składniki mineralne w kozim mleku w proszku są zbliżone z wynikami badań tych składników w mleku krowim [7, 8, 12].

Sumując należy stwierdzić, że wartość odżywcza produktów z mleka koziego jest porównywalna z wartością odżywczą produktów uzyskanych z mleka krowiego. Dodatkową zaletą mleka koziego i jego produktów jest to, że może być ono wykorzystywane w żywieniu dzieci uczulonych na mleko krowie. W tym jednak wypadku diety należy uzupełnić dodatkiem kwasu foliowego, ponieważ mleko kozie i jego przetwory są dość ubogim źródłem tego kwasu [1, 5].

W zależności od rodzaju przetworu z mleka koziego, 100 g produktu może dostarczyć dorosłemu człowiekowi od około 2% do około 70% poszczególnych składników pokarmowych, obliczonych w stosunku do polskich norm żywienia [17] oraz do przyjętych zaleceń w USA [3].

R. Gajewska, Z. Ganowiak, M. Nabrzyski

NUTRIENT AND MINERAL COMPOSITION OF SOME GOAT MILK PRODUCTS

Summary

The paper contains results of determinations of protein, fat, carbohydrates, water and minerals (Ca, P, Fe, Mn, Cu, Zn, Na, K) in 12 goat milk products. The nutrient components were determined by general approved analytical methods.

Minerals like Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, Na and K were determined by the flame ASA method. Phosphorus was determined as phosphates by colorimetric method with ammonium molybdate.

Mean percentage content of protein, fat, carbohydrates and water were: 9,7–25,7; 1,4–33,5; 2,2–70,2; and 3,0–77,4 respectively.

The content of minerals according to the products of goat milk were as follow: 86–1113 mg % Ca; 96–846 mg % P; 0,2–2,4 mg % Fe; 6–148 mg % Mg; 0,002–0,284 mg % Mn; 0,071–0,754 mg % Cu; 1,1–3,9 mg % Zn; 63–1281 mg % K and 27–407 mg % Na.

The levels of nutrients and mineral composition of the examined goat milk products were similar to that of the cows milk products.

PIŚMIENNICTWO

1. *Eschleman M.M.*: Introductory Nutrition Diet Therapy; J.B. Lippincott Company Philadelphia 1984. – 2. *Favier J.C.*: Composition des fromages de chevre, Can. Nutr. Diet. 1987, 22, 117. – 3. *Feltman J.*: Preventions giant book of health facts, Rodale Press, Emmaus, Pennsylvania, 1991. – 4. *Gajewska R., Nabrzyski M., Ganowiak Z., Kucharska D.*: Ocena jakości zdrowotnej mleka koziego. Roczn. PZH 1996, 47, 295. – 5. *Krauze S.*: Zarys nauki o środkach żywności, PZWL, Warszawa 1975. – 6. *Krauze S., Bożyk Z., Piekarski L.*: Podręcznik laboratoryjny analityka żywnościowego. PZWL Warszawa 1966. – 7. *Łoś-Kuczera M., Piekarski J.*: Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych część II-VII, PZWL Warszawa 1988. – 8. *Marzec Z., Kunachowicz H., Iwanow K., Rutkowska K.*: Tabele zawartości pierwiastków śladowych w produktach spożywczych. Prace Inst. Żywności i Żywienia 60 ISSN 0860–2352, Warszawa 1992. – 9. *Park Y.W.*: Nutrient profiles of commercial goat milk cheeses manufactured in the United States, J. Dairy Sci. 1990, 73, 3059. – 10. *Park Y.W.*: Nutrient and mineral composition of commercial US goat milk yogurts. Small Rumin. Res. 1994, 13, 63.

11. *Pieczonka W.*: Wartość odżywcza mleka koziego. Przem. Spożyw. 1989, 43, 203. – 12. *Piekarska J., Łoś-Kuczera M.*: Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych. PZWL Warszawa 1983. – 13. *Pinta H.*: Absorpcyjna spektrometria atomowa. Zastosowanie w analizie chemicznej. PWN Warszawa 1977. – 14. *Senser F., Scherz H.*: Der Kleine „Souci Fachman – Kraut” – Lebensmitteltabelle für die Praxis. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH. Stuttgart 1991. – 15. *Szczepaniak-Wiatr A., Libudzisz Z.*: Mleko kozie jako surowiec dla przetwórstwa mleczarskiego. Przem. Spożyw. 1996, 50, 28. – 16. *Rutkowska U.*: Wybrane metody badania składu i wartości odżywczej żywności. PZWL Warszawa 1981. – 17. *Ziemiański S., Bulhak-Jachymczyk B., Budzińska-Topolowska J., Panczenko-Kresowska B., Wartanowicz M.*: Normy żywienia dla ludności w Polsce (energia, białko, tłuszcze, witaminy i składniki mineralne). Nowa Medycyna 1995, 2, 1.

Otrzymano: 1997.02.17