

*Sylwia Kacprzak, Renata Pietrzak-Fiećko, Barbara Felkner-Poźniakowska,
Michalina Gałgowska, Dorota Wójcik*

OKREŚLENIE PROCENTOWEGO UDZIAŁU KWAŚÓW TŁUSZCZOWYCH W TŁUSZCZU MLEKA KLACZY

Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Kierownik: dr hab. *E. Gujska*, prof UWM

Oznaczono profil kwasów tłuszczowych w mleku klaczy rasy Polskiej Zimnokrwistej. W analizowanych próbkach wykazano obecność 39 kwasów tłuszczowych. Procentowy skład poszczególnych grup kwasów tłuszczowych prezentował się następująco: KT nasycone 49,82%, KT jednonienasycone 31,38%, KT wielonienasycone 18,84%, izomery trans KT 0,48%. Mleko klaczy można uznać za dobre źródło nienasyconych kwasów tłuszczowych.

Hasła kluczowe: mleko klaczy, skład kwasów tłuszczowych
Key words: mare's milk, fatty acid composition

Mleko jest pierwszym i podstawowym pokarmem w życiu każdego ssaka. Jego skład jest zróżnicowany w zależności od gatunku samicy, rasy, uwarunkowań genetycznych i środowiskowych, stosowanej diety, stadium laktacji, wieku. Wydzielina gruczołu mlekowego jest fizjologicznie i strukturalnie skorelowana z potrzebami żywieniowymi noworodka u każdego z gatunków (1). Skład mleka kobiecego jest dość specyficzny. Naukowcy ciągle próbują znaleźć najdoskonalszy jego odpowiednik w świecie zwierząt, który mógłby służyć jako zamiennik w produkcji preparatów zastępczych dla niemowląt.

Pod względem zawartości składników odżywczych niemal identyczne z mlekiem kobiecym okazuje się być mleko klaczy. W Polsce jest ono bardzo rzadko wykorzystywane w żywieniu człowieka. Wiąże się to m.in. z trudnościami w jego pozyskiwaniu (2). Tymczasem jest ono bardzo popularne w krajach azjatyckich. Najbardziej znanym produktem z mleka klaczy jest napój fermentowany o nazwie kumys. Wykazuje on właściwości prozdrowotne przez co uznawany jest przez ludy azjatyckie za środek leczniczy (3). Spożywanie kumysu wspomaga rozwój odporności, korzystnie wpływa na metabolizm, układy sercowo-naczyniowy oraz nerwowy i nerki (4). O wysokiej strawności i przyswajalności mleka klaczy przez dzieci przesądza skład frakcji białkowych (2). Bardzo ważną rolę w kształtowaniu wartości żywieniowej mleka odgrywa też tłuszcz. Przybiera on formę silnie rozproszonych, małych kuleczek, które pokrywa niemalże identyczna powłoka jak w przypadku kuleczek tłuszczu mleka kobiecego (1,2). Jego zawartość w mleku klaczy jest stosunkowo niewielka i silnie zależy od fazy laktacji. W pierwszych

dniach (ok. 5 dni) waha się od 2,93% do 2,05%. Następnie stopniowo spada. Po 45-tym dniu laktacji stabilizuje się na poziomie ok. 1,32 % - 1,04%. Skład kwasów tłuszczowych zmienia się w zależności od wieku zwierzęcia, sposobu żywienia, etapu laktacji (5) oraz od rasy klaczy (6). Profil kwasów tłuszczowych w znacznym stopniu decyduje o kształtowaniu jakości zdrowotnej mleka.

Celem badań była analiza profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka klaczy.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiło dwadzieścia dwie próbki mleka klaczy rasy Polskiej Zimnokrwistej, pobierane w okresie wiosenno-letnim w 2010 roku. Tłuszcz z mleka wydzielono metodą ekstrakcyjno-wagową *Rösego-Gottlieba* (7). Estrы metylowe przygotowano według metody IDF Standard (8). Odważone próbki tłuszczu rozpuszczono w n-heksanie, dodano wodorotlenek potasu w metanolu i wytrząsano. Następnie odstawiono na 5 min, po czym dodano krystaliczny wodorosiarczan (VI) sodu i wirowano. Każdą próbkę wykonano w trzech powtórzeniach.

Tak przygotowane próbki poddano analizie na chromatografii gazowym HP 6890 z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (FID). Długość kolumny kapilarnej 100m, średnica wewnętrzna 0,25 mm, grubość filtru 0,20 μm , prędkość przepływu gazu nośnego 1,5 ml/min.

Statystycznej analizie wyników dokonano przy użyciu programu Microsoft Office Excel 2003. Obliczono wartość średnią oraz odchylenie standardowe.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W analizowanych próbach tłuszczu mleka klaczy zidentyfikowano trzydzieści dziewięć różnych kwasów tłuszczowych (KT). Stwierdzono obecność dziewiętnastu KT nasyconych w tym czterech krótkołańcuchowych, z których największą zawartość oznaczono dla kwasu palmitynowego (C16) – 23,45%. Zbliżony udział procentowy tego kwasu w mleku klaczy oznaczony został przez *Malacarne* (23,8%) oraz *Pietrzak-Fiećko* (od 19,64% do 23,42% w zależności od rasy, przy czym dla rasy Polskiej Zimnokrwistej - 22,64%) (1, 9).

Suma KT nasyconych w badanym mleku klaczy oscylowała na poziomie niespełna 50% (dokładnie 49,82%). Według *Malacarne* jest to 55,8% dla mleka klaczy oraz 54,8% dla mleka kobiecego (1). Zgodnie z badaniami *Pietrzak-Fiećko* udział KT nasyconych w mleku kobiecym to 46,61% (9). (Tab1)

Nienasycone kwasy tłuszczowe stanowiły 50,22% wszystkich oznaczonych kwasów w mleku klaczy, dla mleka kobiecego jest to 53,39% (9). W tym wykazano obecność dziewięciu KT jednonienasyconych przy największym udziale procentowym kwasu mirystoleinowego o symbolu C18:1c9 (22,59%).

Suma jednonienasyconych KT w analizowanym mleku klaczy wynosiła 31,38%, natomiast w tłuszczu mleka kobiecego jest to ok. 46% (9).

Procentowy udział wielonienasyconych KT w mleku klaczy wynosił 18,84% co jest zgodne z wartością podaną przez *Malacarne* (1). W mleku kobiecym udział wielonienasyconych KT stwierdza się na poziomie 7,39% (9); 8,1% (1).

Tab e l a 1. Procentowy udział kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka klaczy

Table 1. Percentage composition of fatty acids in mare's milk fat

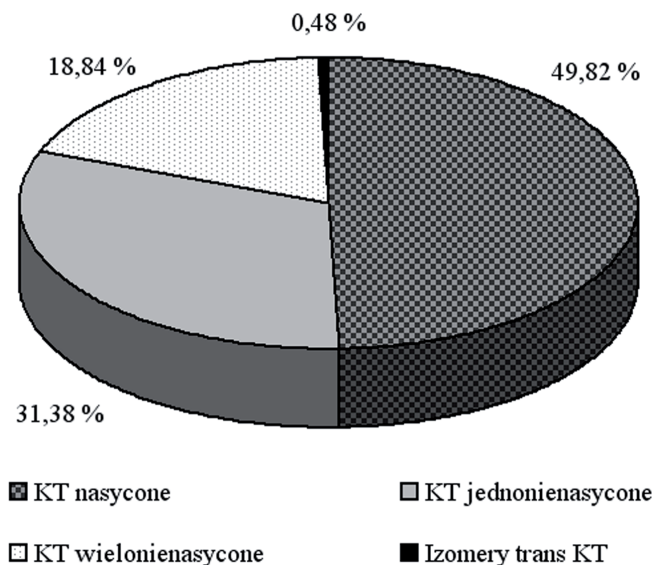
Symbol	x_{sr}	SD	Symbol	x_{sr}	SD
Kwasy tłuszczowe nasycone			Kwasy tłuszczowe jednonienasycone		
			C 10:1	0,78	0,65
KT krótkołańcuchowe			C12:1	0,03	0,03
C 4:0	0,17	0,08	C14:1	0,30	0,21
C 6:0	0,31	0,26	C 16:1	5,11	1,51
C 8:0	2,84	1,52	C 17:1	0,35	0,13
C 10:0	7,13	3,11	C 18:1c9	22,59	4,54
KT długołańcuchowe			C 18:1c11	1,69	0,44
C 11:0	0,02	0,03	C 18:1c13	0,18	0,26
C 12:0	6,28	2,55	C 20:1	0,35	0,23
C 13:0 izo	0,07	0,10	Kwasy tłuszczowe wielonienasycone		
C 13:0	0,11	0,08	C 18:2	11,68	4,28
C 14:0 izo	0,05	0,03	C 18:3	7,14	4,94
C 14	6,55	1,81	C 18 sp CLA	0,02	0,02
C 15:0 izo	0,06	0,05	Izomery trans kwasów tłuszczowych		
C 15:0 aizo	0,08	0,09	t6; t9	0,04	0,03
C 15:0	0,24	0,16	t10; t11	0,34	0,59
C 16:0 izo	0,13	0,04	t12	0,01	0,01
C 16:0	23,45	2,75	t13c9	0,01	0,02
C 17:0	0,31	0,15	t16	0,02	0,09
C 18:0	1,94	0,48	t12c9	0,04	0,04
C 19:0	0,01	0,01	t9c12	0,01	0,02
C 20:0	0,07	0,04	t11c15	0,01	0,02

x_{sr} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe

x_{sr} – mean, SD – standard deviation

Spośród kwasów tej grupy w największych ilościach występował kwas linolowy - C18:2 (11,68%), gdzie w mleku kobiecym jest go 6,40% (1); 6,80% (9). Wielonienasycone KT są szczególnie ważne dla organizmu dziecka, ponieważ stanowią główny budulec tkanek układu nerwowego i mózgu dziecka (10). (Ryc 1.)

W badanym mleku klaczy oznaczono też osiem izomerów trans kwasów tłuszczowych, których suma stanowiła 0,48% wszystkich kwasów tłuszczowych.



Ryc. 1. Procentowy udział grup kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka klaczy
Fig. 1. Percentage composition of groups of fatty acids in mare's milk fat

WNIOSKI

1. W badanym mleku klaczy rasy Zimnokrwistej zidentyfikowano 39 różnych kwasów tłuszczowych wśród których dominują: C16 (palmitynowy), C18:1c9 (mirystooleinowy), C18:2 (linolowy).

2. Procentowy udział jedno- i wielonienasyconych KT jest wysoki (ok. 50%), w związku z czym mleko klaczy może stanowić dobre źródło tych kwasów tłuszczowych.

S. Kacprzak, R. Pietrzak-Fiećko, B. Felkner-Poźniakowska,
M. Gałgowska, D. Wójcik

ANALYSIS OF PERCENTAGE COMPOSITION FATTY ACIDS IN MARE'S MILK FAT

Summary

The aim of this study was to analyse the fatty acid profile of mare's milk fat. The research material was collected during the spring and summer from Polish Cold-blooded Horse. There were 39 fatty acids in the analysed samples. Percentage composition of particular groups of fatty acids presented as followed:

KT saturated 49,82%, monounsaturated KT 31,38% , KT polyunsaturated 18,84% , isomers trans-KT 0.48%. The highest percentage of fatty acids was observed for C16, C18: 1c9, C18: 2. Mares' milk can be considered as a good source of unsaturated fatty acids.

PIŚMIENICTWO

1. *Malacarne M., Martuzzi F., Summer A., Mariani P.*: Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk, *Int. Dairy J.*, 2002; 12: 869-877.- 2. *Pieszka M.*: Mleko klaczy, *Farmer*, 2008; 1: 52-53.- 3. *Danków R., Cais-Sokolińska D., Pikul J.*: Kształtowanie się zawartości związków azotowych w mleku klaczy i kumysie oraz ich liofilizatach, *Nauka Przyr. Techno.*, 2009; 3 (4): 1-2.- 4. *Solaroli G, Pagliarini E, Peri C.* : Compositional and nutritional quality of mare's milk, *Ital. J. Food Sci.*, 1993; 5: 3-10. - 5. *Caspò J., Stefler J., Martin T. G., Makray S. & Zs. Caspò-Kiss*: Composition of mare's colostrums and milk. Fat content, fatty acid composition and vitamin content, *Int. Dairy J.*, 1995; 78 (5): 395-402.- 6. *Pietrzak-Fiećko R., Tomczyński R., Świstowska A., Borejszo Z., Kokoszko E., Smoczyńska K.*: Effect of mare's breed on the fatty acid composition of milk fat, *Czech J. Anim. Sci.*, 2009; 54 (9): 403-409.- 7. *Krelowska-Kulas M.*: Badanie jakości produktów spożywczych, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne Warszawa, 1993, 67-68.- 8. *IDF Standard: Milk fat: Preparation of fatty acid methyl esters*, 1999; 182.- 9. *Pietrzak-Fiećko R. Borejszo Z., Smoczyński S.*: Fatty acid composition in human milk UHT, cow's milk and infant formulas, *Milchwissenschaft*, 2007; 62 (4): 380-383.- 10. *Das U.*: Long-chain polyunsaturated fatty acids in the growth and development of the brain and memory, *Nutr.*, 2003; 19: 62-65.

Adres: 10-957 Olsztyn, Pl. Cieszyński 1.