

Wanda Kudęka

Katedra Towaroznawstwa Żywności
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Próba oceny autentyczności produktów tradycyjnych z mleka owczego

Streszczenie

Celem opracowania było potwierdzenie autentyczności tradycyjnych serów z mleka owczego na podstawie wybranych parametrów fizykochemicznych. Badaniom poddano sery wytwarzane w sposób tradycyjny z mleka owczego oraz z mleka krowiego. Oznaczono kwasowość, zawartość tłuszczu oraz profil kwasów tłuszczowych. Badane sery statystycznie istotnie różniły się zarówno zawartością tłuszczu, jak i kwasowością. Analiza statystyczna wykazała istotność różnic w profilu kwasów tłuszczowych poszczególnych gatunków sera. Stwierdzono statystycznie istotnie wyższą zawartość kwasów tłuszczowych krótkołańcuchowych C4:0–C10:0 (szczególnie kwasu kaprynowego) w serach owczych, a także najniższą zawartość NNKT (C18:2 i C18:3) w serze wyprodukowanym z mleka krowiego. Taki profil kwasów tłuszczowych może wskazywać na brak zafałszowania serów owczych dodatkiem mleka koziego, a zatem potwierdzać ich autentyczność.

Słowa kluczowe: autentyczność, sery tradycyjne, profil kwasów tłuszczowych, kwasowość.

1. Wstęp

Współcześnie coraz bardziej ceni się autentyczność produktów, w tym żywności; stała się ona na rynku najcenniejszym elementem wyróżniającym. Konsument dostrzega walory i korzyści związane z autentycznością, za które gotów jest zapłacić więcej pieniędzy. Wynika to z faktu, że współcześni konsu-

menci są bardziej kompetentni, wymagający i nastawieni na jakość przeżycia, szczególnie jego oryginalność, prawdziwość i niepowtarzalność. Dlatego wzrosła i ciągle rośnie atrakcyjność wszelkiej regionalności, lokalności – wszystkiego, co jest unikatowe, rzadkie, nie do podrobienia czy wytworzenia w skali masowej [Boruc 2006].

Według M. Gąsiorowskiego [2005] najważniejszym wyróżnikiem produktów regionalnych i lokalnych jest ich specyficzna jakość. Bierze się ona z tradycyjnego sposobu wytwarzania, a także wynika ze szczególnych walorów klimatycznych, glebowych czy innych miejsc wytwarzania.

Produkty tradycyjne ze względu na swój charakter, niedużą skalę wytwarzania, użycie naturalnych składników oraz przestrzeganie od wieków stosowanych metod wytwarzania są często droższe niż podobne do nich wyroby produkowane metodami przemysłowymi [*Strategia identyfikacji...* 2004]. Popularność produktów tradycyjnych i ich wyższa cena powodują, że zdarzają się próby ich fałszowania przez producentów. Często z chęci szybkiego zysku wprowadzają oni na rynek produkty niepełnowartościowe. Konsument, podejmując decyzję o zakupie produktu, jest natomiast przeświadczony, że ma on odpowiednią jakość [Bocheńska 2012].

Wśród produktów tradycyjnych i regionalnych ważne miejsce zajmują produkty mleczarskie, a szczególnie sery, ze względu na ich wysoką wartość odżywczą i walory sensoryczne. Na liście produktów tradycyjnych znalazły się sery wytwarzane z mleka krowiego, owczego i koziego.

Sery owcze tradycyjne zgodnie ze specyfikacją i opisem umieszczonym we wniosku muszą być produkowane z mleka owczego. Dopuszcza się jednak produkcję tych serów z dodatkiem mleka krowiego, wyłącznie od krowy polskiej czerwonej, w ilości nie większej niż 40% całkowitej ilości mleka użytego do produkcji serów [Kręglińska 2006, Kieljan 2009, *Lista produktów...* 2013]. Ponieważ mleko owcze jest mniej dostępne, droższe i charakteryzuje się bogatszym składem chemicznym niż krowie, sery wytwarzane na jego bazie mają wyższą cenę. Dlatego może dochodzić do fałszowania serów owczych większym niż dopuszczalny dodatkiem mleka krowiego lub do wytwarzania serów oznaczanych jako owcze wyłącznie z mleka krowiego.

Celem opracowania było potwierdzenie autentyczności tradycyjnych serów z mleka owczego na podstawie wybranych parametrów fizykochemicznych.

2. Materiał i metodyka badań

Materiał badawczy stanowiły trzy rodzaje serów regionalnych z mleka owczego oraz dla porównania jeden z mleka krowiego, zarejestrowane w UE, a pochodzące

z województwa małopolskiego. Były to: bryndza podhalańska, oscypek, bundz oraz gołka. Badane produkty zakupiono w bacówkach zajmujących się produkcją serów tradycyjnych. Wszystkie produkty posiadały certyfikat „Chroniona nazwa pochodzenia” (ChNP). Warto przypomnieć, że bryndza podhalańska i oscypek to pierwsze zarejestrowane w UE polskie produkty znanego pochodzenia.

Badania serów obejmowały oznaczenie: tłuszczu metodą Gerbera w tłuszczomierzu van Gulika [PN-73/A-86232], kwasowości potencjalnej metodą Soxhleta-Henkla [PN-73/A-86232] oraz profilu kwasów tłuszczowych. Profil kwasów tłuszczowych oznaczono metodą chromatografii gazowej według PN-EN ISO 5508:1996. Kwasy tłuszczowe oznaczano, analizując estry metylowe uzyskane w sposób opisany przez normę PN-EN ISO 5509:2001. Analizę wykonano na chromatografie gazowym SRI 8610C z kolumną Restek RTX-2330 l = 105 m, $\varnothing = 0,25$ mm z detektorem FID z zastosowaniem wodoru jako gazu nośnego. Jako wzorzec zastosowano Food Industry FAME Mix firmy Restek o numerze katalogowym 35077 będący mieszaniną 37 estrów metylowych kwasów tłuszczowych. Kolejność elucji składników przyjęto za 1999 Product Guide Restek. Badania powtórzono trzykrotnie w odstępach miesięcznych.

Uzyskane wyniki badań poddano analizie metodami statystyki matematycznej. Analizę tę wykonano z wykorzystaniem odpowiednich procedur pakietu Statistica 9.0. Przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji do weryfikacji hipotez merytorycznych dotyczących stopnia zróżnicowania poziomu oznaczanych parametrów fizykochemicznych i zawartości kwasów tłuszczowych w tłuszczu badanych serów. Hipotezy zerowe weryfikowano testem F Fishera-Snedecora. Test ten można było zastosować, ponieważ wszystkie porównywane rozkłady wyników były zbliżone do normalnego, a ich wariancje były jednorodne ($\alpha = 0,05$). Hipotezę zerową odrzucano, gdy wartość obliczona F była wyższa od granicznej (przy przyjętym poziomie istotności $\alpha = 0,05$), co oznacza, że ujęty w modelu czynnik (gatunek sera) istotnie decyduje o poziomie określonego parametru. W każdym takim przypadku wykonywano dalszą analizę (*post-hoc*) testem NIR [Stanisz 2007, Luszczewicz i Słaby 2001].

3. Wyniki i ich omówienie

Tłuszcz mlekowy jest głównym składnikiem energetycznym. Występuje w mleku w postaci małych kuleczek o średnicy 0,5–18 μm . Na powierzchni kuleczek występują tzw. otoczki, dzięki którym emulsja tłuszczowa w mleku wykazuje stabilność. Wysoka wartość żywieniowa tłuszczu mlecznego wynika z obecności w nim witamin rozpuszczalnych w tłuszczach A, D, E i K, zawartości nienasyco-

nych kwasów tłuszczowych, a także wysokiej jego strawności i przyswajalności [Kędzior 2005, Ziajka 2008].

Zawartość tłuszczu w mleku różnych zwierząt jest zróżnicowana i mieści się w następujących granicach: w krowim 3,40–4,20%, w owczym 5,10–9,00%, w kozim 3,07–5,10% [Pandya i Ghodke 2007, Danków i Pikul 2011a, 2011b]. Zróżnicowana zawartość tłuszczu ma wpływ na zawartość tłuszczu w przetworach mleczarskich, a co za tym idzie – ich kaloryczność. Zawartość tłuszczu w badanych produktach tradycyjnych przedstawiono w tabeli 1.

Obliczone wartości F upoważniają do odrzucenia hipotezy zerowej w odniesieniu do zawartości tłuszczu, co oznacza, że w każdym przypadku występują istotne różnice pomiędzy zawartością tłuszczu w badanych gatunkach serów.

Tabela 1. Zawartość tłuszczu i kwasowość badanych serów – wyniki analizy wariacyjnej

Wyszczególnienie	Tłuszcz [%]			Kwasowość [°SH]		
	$X_{\min}-X_{\max}$	\bar{X}	s_d	$X_{\min}-X_{\max}$	\bar{X}	s_d
Gołka	27,0–30,0	28,4c	1,26	28,80–31,20	29,82a	1,002
Bundz	23,0–27,0	24,9b	1,62	31,20- 34,40	32,98a	1,116
Bryndza	19,0–20,0	19,7a	0,50	40,00–40,40	40,27b	0,200
Oscypek	30,0–31,0	30,7c	0,43	29,60–32,80	31,42a	1,458
Wartość $F_{obl.}$	37,15*			173,59		

Symbol * oznacza odrzucenie hipotezy zerowej ($\alpha = 0,05$) dotyczącej równości średnich poziomów. Jednakowy symbol literowy przy wartościach średniej oznacza jednorodność grup średnich w analizie *post-hoc* (test NIR).

Źródło: badania własne.

Zawartość tłuszczu w badanych serach tradycyjnych wahała się w granicach 19,0–31,0%. Tak zróżnicowana zawartość tłuszczu wynika z tego, że surowiec do otrzymywania serów tradycyjnych nie był poddawany procesowi normalizacji zawartości tego składnika. Statystycznie istotnie najwyższą zawartość tłuszczu stwierdzono w oscypku – średnio 30,7% oraz w gołce – 28,4%, zaś statystycznie istotnie najniższą w bryndzy owczej – 19,7%. Analiza testem NIR pozwoliła wyodrębnić grupę pośrednią, którą stanowi bundz (24,9%).

We wniosku rejestracyjnym oscypka podano, że zawartość tłuszczu w tym serze może wahać się od 23,2% do 30% [Lista produktów... 2013]. Zbliżoną do uzyskanej w badaniach własnych zawartość tłuszczu w oscypkach z mleka owczego podają: M. Wszólek i G. Bonczar [2002] – 28,0%, A. Paciorek i A. Drożdż [1997] – 31,3%, portal Specjalwiejski.pl (3.10.2013) – 32,8% oraz M. Roberzyński i in. [2000] – 31,8%. Jednocześnie autorzy ci stwierdzili istotne różnice dotyczące

zawartości tłuszczu w tym produkcie w poszczególnych miesiącach sezonu. Natomiast niższą zawartość tego składnika w oscypku stwierdzili: B. Przygoda i in. [2009] – 27,1%, T. Pakulski i R. Dulewicz [2000] – 21,9% oraz T. Pakulski i E. Pakulska [2006] – 9,7%.

Zawartość tłuszczu w badanym bundzu wynosiła 23–27%, a średnio 24,9%. Nieco niższy poziom tego składnika (19,5–21,8%) podają inni autorzy [Chrzanowska i Jacyk 1995, Danków, Wójtowski i Pikul 2001, Pakulski i Dulewicz 2000, Roborzyński i in. 2000, Pakulski i Pakulska 2006]. Niższą niż stwierdzona w badaniach przeprowadzonych przez autorkę niniejszego artykułu zawartość tłuszczu oznaczyły też G. Bonczar i in. [2009] – 20,66%. Portal Specjalwiejski.pl podaje wartość 22,5%.

W badanej bryndzy owczej zawartość tłuszczu mieściła się w granicach 19–20%, a średnio wynosiła 19,7%. Według W. Derengiewicza [1997] zawartość tłuszczu w bryndzy owczej nie powinna być niższa niż 20,25%. J. Chrzanowska i A. Jacyk [1995] oznaczyli zawartość tego składnika na poziomie 23,43%, natomiast T. Pakulski i E. Pakulska [2006] na poziomie 19,9% (zbliżonym do uzyskanego w badaniach własnych).

Średnia zawartość tłuszczu w badanej gołce wyprodukowanej z mleka krowiego wynosiła 28,4%; jest to wartość zbliżona do podanej przez M. Wszótek i G. Bonczar [2002] – 27,67%.

Kwasowość produktu pozwala na określenie jego stanu świeżości, ponadto dostarcza informacji o prawidłowości przeprowadzonych procesów technologicznych i ewentualnych zafałszowaniach oraz o stopniu wystąpienia niekorzystnych zmian biologiczno-chemicznych w produktach. Kwasowość ogólna wyraża całkowite stężenie w roztworze kwasowych atomów wodoru występujących w formie dysocjowanej i niedysocjowanej, które w reakcji z zasadami ulegają zobojętnieniu [Piecyk 2010, Nogala-Kałużka 2010].

Jak podają G. Bonczar i in. [2009], kwasowość miareczkowa mleka krowiego jest niższa niż mleka owczego, dla którego wartość tego parametru wynosi 9–12°SH. Wyniki kwasowości badanych serów zestawiono w tabeli 1.

Niższą kwasowość stwierdzono w bundzu (32,98°SH), gołce (29,82°SH) i oscypku (31,42°SH), a wyższą – w bryndzy (40,3°SH). Różnica ta była statystycznie istotna. Kwasowość ogólną bundzu zbliżoną do tej uzyskanej w badaniach własnych (31,32°SH) podają G. Bonczar i in. [2009].

Według A. Paciorek i A. Drożdż [1997] kwasowość oscypków z mleka owczego jest zmienna i zależy od miesiąca w sezonie produkcji, a także od producentów (miejsca produkcji). Potwierdziły to również badania M. Wszótek i G. Bonczar [2002], które wykazały różnice kwasowości w zależności od baczki, w której oscypki zostały wyprodukowane. Kwasowość mieściła się w przedziale 48,0–73,5°SH, a średnio wynosiła 60,8°SH. W badaniach własnych

wykazano zdecydowanie niższą kwasowość oscypków ($31,42^{\circ}\text{SH}$) wyprodukowanych z mleka owczego. Niską kwasowością charakteryzowała się też gołka wytworzona z mleka krowiego – $29,82^{\circ}\text{SH}$.

Zawartość kwasów tłuszczowych w tłuszczu mlecznym jest zmienna i zależna od wielu czynników, m.in. rodzaju żywienia, okresu laktacji, rasy, warunków klimatycznych, stanu zdrowia [Jurczak 2005, Ziajka 2008, Kędzior 2005]. Podstawowym składnikiem tłuszczu mlecznego są triacyloglicerole (98,3%). W mniejszej ilości występują mono- (0,03%) i diglicerydy (3,0%). Towarzyszą im fosfolipidy, cerebrozydy, sterole, skwalen, wolne kwasy tłuszczowe, karotenoidy i witaminy. W tłuszczu mlekowym zidentyfikowano ponad 400 różnych kwasów tłuszczowych. W tej puli największą część stanowią kwasy krótkołańcuchowe (masłowy, kapronowy, kaprylowy, kaprynowy), wyższe nasycone (laurynowy, mirystynowy, palmitynowy, stearynowy), nienasycone o jednym wiązaniu podwójnym lub o większej ich liczbie (palmitooleinowy, oleinowy, linolowy, linolenowy, arachidonowy) [Jurczak 2005, s. 38].

W wielu krajowych i zagranicznych publikacjach podkreśla się różnicę między mlekiem owczym i krowim. Tłuszcz mleka krowiego zawiera mniej kwasów tłuszczowych nasyconych krótkołańcuchowych niż tłuszcz mleka owczego. Zawartość kwasu masłowego wynosi ok. 3,3% tłuszczu mlecznego, kapronowego i kaprylowego po ok. 2%, zaś kaprynowego ok. 3–4% [Ziajka 2008, Litwińczuk i in. 2010]. Według E.M. Anifantakisa [1986] tłuszcz mleka owczego zawiera w porównaniu z krowim mniej kwasu stearynowego, oleinowego i linolowego, a więcej mirystynowego i laurynowego. Wysoka zawartość krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych C4:0–C12:0 (szczególnie kaprynowego) w mleku owczym może być wykorzystana do wykrywania zafałszowań serów owczych dodatkiem mleka krowiego w ilości 15–20% [Anifantakis 1986, Park i in. 2007].

W tłuszczu mleka owczego występuje więcej sprzężonych dienów kwasu linolenowego (12,38 mg/g) niż w mleku krowim (8,71 mg/g). Tłuszcz mleka owczego zawiera też więcej wolnych kwasów tłuszczowych. Zawartość kwasów masłowego, kapronowego, kaprylowego i kaprynowego wynosi w mleku owczym 140 $\mu\text{g/g}$ tłuszczu, a w mleku krowim 92 $\mu\text{g/g}$ tłuszczu. Izomery *trans* kwasów tłuszczowych w mleku owczym stanowią 5–8%, a w mleku krowim 2–8%. Mleko owcze charakteryzuje się wyższą zawartością NNKT w porównaniu z mlekiem krowim i kozim [Borys, Mroczkowski i Jarzynowska 2000, Patkowska-Sokoła, Bodkowski i Jędrzejczak 2000, Borys i Pisulewski 2001]. W tabeli 2 przedstawiono zawartość kwasów tłuszczowych w badanych serach.

Udział kwasów C4:0 i C6:0 w puli kwasów tłuszczowych był statystycznie istotnie najniższy w serze gołka, a istotnie najwyższy – w bundzu i bryndzy. Pośrednią grupę stanowił oscypek. Statystycznie istotnie najniższy udział kwasów

tłuszczowych C8:0 i C10:0 w puli kwasów tłuszczowych stwierdzono w gołce, a najwyższy w bryndzy. Grupę pośrednią stanowiły sery oscypek i bundz.

Tabela 2. Profil kwasów tłuszczowych serów owczych i sera z mleka krowiego – wartości średniej i wyniki analizy wariancyjnej

Kwas tłuszczowy	Zawartość kwasów \bar{X} [%] (m/m)				Wartość $F_{obl.}$
	bundz	bryndza	gołka	oscypek	
C 4:0	8,81c	7,57c	4,73a	5,67b	21,89*
C 6:0	8,34c	9,10c	37,4a	5,11b	131,1
C 8:0	4,99c	6,19d	2,22a	3,60b	39,82*
C 10:0	8,51b	12,89c	3,85a	8,70b	17,84*
C 12:0	5,07b	6,40c	4,11a	5,43b	18,44*
C 14:0	11,41	12,08	13,10	12,21	1,02
C14:1 (<i>cis</i> -9)	1,54	1,17	1,56	1,46	2,11
C16:0	20,30a	20,23a	27,26b	20,44a	26,79*
C16:1 (<i>cis</i> -9)	1,10a	1,00a	1,81b	1,03a	12,82*
C17:0	0,21	0,54	0,67	0,57	3,31
C18:0	7,49b	5,75a	9,98d	8,57c	18,29*
C18:1 (<i>trans</i> -9)	3,30b	2,30a	2,55a	3,58b	18,04*
C 18:1 (<i>cis</i> -9)	14,54b	11,60a	17,83c	15,34b	6,88*
C 18:2 (<i>cis</i> -9,12)	1,62	1,29	1,14	1,58	1,74
C 18:3 (<i>cis</i> -9,12,15)	8,81b	7,57b	4,73a	5,67a	5,62*

Symbol * oznacza odrzucenie hipotezy zerowej ($\alpha = 0,05$) dotyczącej równości średnich poziomów. Jednakowy symbol literowy przy wartościach średniej oznacza jednorodne grupy średnich w analizie *post-hoc* (test NIR).

Źródło: badania własne.

Oceniane sery charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych C4:0–C10:0. W bundzu ich suma wynosiła 30,65% (m/m), w bryndzy 35,84% (m/m). Najniższą ich zawartość w produktach owczych stwierdzono w oscypku – 23,08% (m/m). W gołce wyprodukowanej z mleka krowiego ich zawartość wynosiła zaledwie 14,54% (m/m).

Analiza składu tłuszczów serów wyprodukowanych z mleka owczego i krowiego wykazała, że sery bryndza, bundz i oscypek zawierały więcej krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych, szczególnie kaprynowego, w porównaniu z gołką wytworzoną wyłącznie z mleka krowiego. Wskazuje to na brak zafałszowania mleka owczego dodatkiem mleka krowiego w procesie produkcji serów.

Najniższą zawartość kwasu tłuszczowego C12:0 (laurynowego) stwierdzono w gołce, zaś najwyższą w bryndzy. Wyniki analizy testem NIR pozwoliły wyod-

rębnić grupę pośrednią – stanowią ją oscypek i bundz. Zależność tę potwierdzają badania innych autorów [Bonczar i in. 2009, Anifantakis 1986].

Udział kwasu C16:0 w puli kwasów tłuszczowych był najniższy w bryndzy, bundzu i oscypku, a najwyższy – w gołce. Zbliżone wyniki badań podają G. Bonczar i in. [2009]. Udział kwasu C16:1 w puli kwasów tłuszczowych jednonienasyconych był najniższy i wahał się od 0,66% do 1,81% (m/m), przy czym jego zawartość była najniższa w oscypku, bryndzy i bundzu, a najwyższa w gołce. Suma średniołańcuchowych kwasów tłuszczowych C12:0–C17:0 w badanych serach była niższa w produktach wytworzonych z mleka owczego niż w tych uzyskanych z mleka krowiego.

Na podstawie wyników analizy statystycznej stwierdzono statystycznie istotnie najniższą zawartość kwasu stearynowego C18:0 w owczej bryndzy, zaś najwyższą w gołce z mleka krowiego. Wyróżniono również pośrednią grupę, do której zaliczono oscypek i bundz.

Ze względu na korzystny wpływ na zdrowie człowieka szczególną uwagę zwraca się na zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych w produktach spożywczych.

W badanych produktach oznaczono niewielką ilość kwasu C18:1 (*trans*-9), wahającą się od 2,30% do 3,58% (m/m), przy czym najniższy poziom tego kwasu odnotowano w bryndzy i gołce. Z kolei najwyższą zawartość tego kwasu stwierdzono w bundzu i oscypku. Najwyższą zawartość kwasu C18:1 (*cis*-9) stwierdzono w gołce, zaś najniższą w owczej bryndzy. Pozostałe sery (oscypek i bundz) na podstawie wyników testu NIR można zaliczyć do grupy pośredniej. Natomiast udział kwasu linolowego C18:2 (*cis*-9,12) był statystycznie istotnie najniższy w oscypku i gołce, a najwyższy w bryndzy i bundzu. Nie stwierdzono statystycznie istotnego zróżnicowania zawartości kwasu linolenowego C18:3 (*cis*-9,12,15).

Wyższą zawartość sumy kwasu linolowego i linolenowego stwierdzono w serach wyprodukowanych z mleka owczego. Kwasy linolowy i linolenowy tworzą pulę tzw. NNKT (niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych). Są to kwasy egzogenne, dlatego trzeba je dostarczać do organizmu wraz z pożywieniem. Są one niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Kwasy *trans* są natomiast niekorzystne dla człowieka, uważa się, że przyczyniają się do powstawania chorób, m.in. układu krążenia czy nowotworowych [Mensink i in. 2003, Rissanen i in. 2003, King i in. 2005, Liu i in. 2007, Ibrahim, Natrajan i Ghafoorunissa 2005, Lopez-Garcia i in. 2005].

W badanym bundzu stwierdzono wyższą zawartość kwasów: masłowego, kapronowego, kaprylowego i linolenowego (tabela 2), niż podają G. Bonczar i in. [2009], natomiast zbliżoną do uzyskanej w badaniach własnych dla kwasów laurynowego, mirystynowego, stearynowego, oleinowego i linolowego. Jedynie

oznaczona w badaniach własnych zawartość kwasu kaprynowego i palmitynowego była niższa, niż podają G. Bonczar i in. [2009].

W badanym oscypku stwierdzono wyższą zawartość nasyconych oraz jednonienasyconych kwasów tłuszczowych, a zbliżoną zawartość wielonienasyconych w porównaniu z wartościami podanymi na portalu Niam.pl, w zakładce „Encyklopedia” (3.10.2013).

Natomiast T. Pakulski, B. Borys i E. Pakulska [2006], badając sery owcze wytworzone z mleka owcy merynos – bryndzę, bundz i oscypki, stwierdzili niezależnie od rodzaju sera zbliżoną zawartość poszczególnych kwasów tłuszczowych. Wykazali oni wyższą zawartość kwasów tłuszczowych C10:0, C16:0, C18:0, C18:1 i C18:2, a zbliżoną zawartość C14:0.

W przypadku gołki, sera wyprodukowanego z mleka krowiego, stwierdzono na podstawie badań własnych, że dominującymi kwasami tłuszczowymi były kwasy C14:0, C16:0 oraz C18:1 (*cis*-9). Podobne wyniki podali A. Lucas i in. [2008] dla francuskiego sera tradycyjnego wytworzonego z mleka krowiego. Zbliżona do uzyskanych w badaniach własnych była zawartość kwasów: masłowego, kaprynowego, palmitynowego, stearynowego i oleinowego, zaś niższa: kapronowego, kaprylowego, mirystynowego i linolenowego.

4. Podsumowanie

Zawartość tłuszczu i kwasowość badanych serów z mleka owczego była statystycznie istotnie wyższa niż w serze wyprodukowanym z mleka krowiego, co może wskazywać na brak zafałszowania serów owczych dodatkiem mleka krowiego. Można zatem stwierdzić, że kwasowość i zawartość tłuszczu mogą być wskaźnikami orientacyjnymi służącymi do wykrywania dodatku mleka krowiego do mleka owczego.

Analiza statystyczna potwierdziła istotność różnic w profilu kwasów tłuszczowych poszczególnych gatunków sera. Stwierdzono statystycznie istotnie wyższą zawartość kwasów tłuszczowych krótkołańcuchowych C4:0–C10:0 (szczególnie kwasu kaprynowego) w serach wytworzonych z mleka owczego w porównaniu z wytworzonym z mleka krowiego. Taki profil kwasów tłuszczowych pozwala wnioskować, że badane sery owcze są serami niezafałszowanymi dodatkiem mleka krowiego – są produktami autentycznymi.

W serze wyprodukowanym z mleka krowiego stwierdzono też najniższą zawartość NNKT (C18:2 i C18:3), co również może wskazywać na autentyczność badanych produktów.

Literatura

- Anifantakis E.M. [1986], *Comparison of the Physico-chemical Properties of Ewe's and Cow's Milk*, „Document FIL”, nr 202.
- Bocheńska D. [2012], *Artykuły zafaszerowane*, „Wiedza i Jakość”, nr 3.
- Bonczar G. i in. [2009], Wpływ substytucji mleka owczego mlekiem krowim na właściwości bundzu, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, nr 5.
- Boruc M. [2006], *Bukiet autentycznej marki*, „Agro Smak”, nr 3.
- Borys B., Mroczkowski S., Jarzynowska A. [2000], *Charakterystyka składu mleka owiec z okresu żywienia letniego i zimowego*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu, nr 399, Wrocław.
- Borys B., Pisulewski P.M. [2001], *Jakość oraz możliwości kształtowania prozdrowotnych właściwości spożywczych produktów owczarskich*, Roczniki Naukowe Zootechniki, nr 11 (supl.).
- Chrzanowska J., Jacyk A. [1995], *Zmiany degradacyjne tłuszczu i białek w czasie przechowywania bryndzy*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu, seria: Technologia Żywności, nr 281, Wrocław.
- Danków R., Pikul J. [2011a], *Przydatność mleka koziego do przetwórstwa*, „Nauka. Przyroda. Technologia”, z. 2, t. 5.
- Danków R., Pikul J. [2011b], *Przydatność mleka owczego do przetwórstwa*, „Nauka. Przyroda. Technologia”, z. 2, t. 5.
- Danków R., Wójtowski J., Pikul J. [2001], *Wpływ przechowywania serów podpuszczkowych z mleka pełnego owczego i zagęszczonego metodą ultrafiltracji na cechy fizykochemiczne*, Roczniki Naukowe Zootechniki, nr 11 (supl.).
- Derengiewicz W. [1997], *Technologia serów miękkich*, Oficyna Wydawnicza „Hoża”, Warszawa.
- Gąsiorowski M. [2005], *O produktach tradycyjnych i regionalnych. Możliwości a polskie realia*, Fundacja Funduszu Współpracy, Warszawa.
- Ibrahim A., Natrajan S., Ghafoorunissa R. [2005], *Dietary Trans-Fatty Acids Alter Adipocyte Plasma Membrane Fatty Acid Composition and Insulin Sensitivity in Rats*, „Metabolism”, vol. 54, nr 2.
- Jurczak M.E. [2005], *Mleko. Produkcja, badanie, przerób*, Wydawnictwo Naukowe SGGW, Warszawa.
- Kędzior W. [2005], *Owce produkty spożywcze*, PWE, Warszawa.
- Kieljan K. [2009], *Vademecum produktu regionalnego*, Wydawnictwo CDR Oddział w Krakowie, Kraków.
- King I.B. i in. [2005], *Serum Trans Fatty Acids Are Associated with Risk of Prostate Cancer in Beta-carotene and Retinol Efficacy Trial*, „Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention”, vol. 14, nr 4.
- Kreglicka A. [2006], *Oscypek [w:] Materiały sympozjum pt. „Tajemnice smaku produktów regionalnych i tradycyjnych”*, CDR Oddział w Krakowie, 19–22 czerwca 2006 r., Kraków.
- Lista produktów tradycyjnych*, <http://www.minrol.gov.pl/pol/Jakosc-zywnosci/Produkty-regionalne-i-tradycyjne/Lista-produktow-tradycyjnych> (3.10.2013).
- Litwińczuk A. i in. [2010], *Surowce zwierzęce. Ocena i wykorzystanie*, PWRiL, Warszawa.

- Liu X. i in. [2007], *Trans Fatty Acid Intake and Increased Risk of Advanced Prostate Cancer: Modification by RNASEL R462Q Variant*, „Carcinogenesis”, vol. 28, nr 6.
- Lopez-Garcia E. i in., [2005], *Consumption of Trans Fatty Acids Is Related to Plasma Biomarkers of Inflammation and Endothelial Dysfunction*, „Journal of Nutrition”, vol. 135, nr 3.
- Lucas A. i in. [2008], *Relationships between Animal Species (Cow Versus Goat) and Some Nutritional Constituents in Raw Milk Farmhouse Cheeses*, „Small Ruminant Research”, vol. 74, nr 1–3.
- Luszniewicz A., Słaby T. [2001], *Statystyka. Teoria i zadania*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- Mensink R.P. i in. [2003], *Effects of Dietary Fatty Acids and Carbohydrates on the Ratio of Serum Total to HDL Cholesterol and on Serum Lipids and Apolipoproteins: a Meta-Analysis of 60 Controlled Trials*, „American Journal of Clinical Nutrition”, vol. 77, nr 5.
- Nogala-Kafucka M. [2010], *Analiza żywności. Wybrane metody jakościowych i ilościowych oznaczeń składników żywności*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Paciorek A., Drożdż A. [1997], *Ocena jakości serów – oszczypków produkowanych na Podhalu*, „Żywność”, nr 4.
- Pakulski T., Dulewicz R. [2000], *Zmiany składu mleka owczego a efektywność jego przerobu w przyfermowej przetwórni*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu, nr 399, Wrocław.
- Pakulski T., Pakulska E. [2006], *Obserwacje nad składem i jakością serów produkowanych z mleka merynosów*, Zeszyty Naukowe PTZ w Bydgoszczy, nr 4, Bydgoszcz.
- Pakulski T., Borys B., Pakulska E. [2006], *Zawartość kwasów tłuszczowych w mleku owczym i produkowanych z niego serach*, Zeszyty Naukowe PTZ w Bydgoszczy, nr 4, Bydgoszcz.
- Pandya A.J., Ghodke K.M. [2007], *Goat and Sheep Milk Products other Than Cheeses and Yoghurt*, „Small Ruminant Research”, vol. 68, nr 1–2.
- Park Y.W. i in. [2007], *Physico-chemical Characteristics of Goat and Sheep Milk*, „Small Ruminant Research”, vol. 68, nr 1–2.
- Patkowska-Sokoła B., Bodkowski R., Jędrzejczak J. [2000], *Zawartość sprzężonych dienów kwasu linolowego (SKL) w mięsie i mleku różnych gatunków zwierząt*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu, nr 399, Wrocław.
- Piecyc M. [2010], *Kwasy organiczne, kwasowość produktów [w:] Wybrane zagadnienia z analizy żywności*, red. M. Obiedziński, Wydawnictwo Naukowe SGGW, Warszawa. PN-73/A-86232. *Mleko i przetwory mleczarskie. Sery. Metody badań*.
- PN-EN ISO 5508:1996. *Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Analiza estrów metylowych kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej*.
- PN-EN ISO 5509:2001. *Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Przygotowanie estrów metylowych kwasów tłuszczowych*.
- Przygoda B. i in. [2009], *Wartość odżywcza wybranych produktów żywności tradycyjnej. Cz. 1. Wartość energetyczna i zawartość składników podstawowych*, „Bromatologia i Chemia Toksykologiczna”, nr 3.
- Rissanen H. i in. [2003], *Serum Fatty Acids and Breast Cancer Incidence*, „Nutrition and Cancer”, vol. 45, nr 1.

- Roborzyński M. i in. [2000], *Znaczenie regionalnych wyrobów mleczarskich w owczarstwie górskim*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu, nr 399, Wrocław.
- Stanisz A. [2007], *Przystępny kurs statystyki z wykorzystaniem programu Statistica PL na przykładach z medycyny*, Wydawnictwo Statsoft, Kraków.
- Strategia identyfikacji i promocji produktów tradycyjnych* [2004], Wydawnictwo MRiRW, Warszawa.
- Wszółek M., Bonczar G. [2002], *Właściwości oszczypków z mleka owczego, krowiego i mieszaniny mleka krowio-owczego*, „Przemysł Spożywczy”, nr 9.
- Ziajka S. [2008], *Mleczarstwo 1*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn.

An Attempt to Assess the Authenticity of Traditional Ewe's Milk Food Products

The objective of the study was to confirm the authenticity of traditional ewe's milk cheeses on the basis of selected physical-chemical parameters. The analysis included the traditionally produced cheeses from ewe's milk, and also cheese made from cow's milk. The acidity, fat content, and profile of fatty acids were determined, revealing that the cheeses differed significantly in terms of fat content and in their fatty acid profiles. The statistical analysis performed proved that there are significant differences in the fatty acid profiles of individual types of cheeses. It was found that the content of C4:0–C10:0 short-chain fatty acids (in particular capric acid) in the ewe's milk cheeses was statistically significantly higher than that found in cow's milk. It was also found that the content of EFA, i.e. essential fatty acid (C18:2 and C18:3), was the lowest in the cheeses produced from the cow's milk. This specific profile of fatty acids might indicate that ewe's milk cheeses were not adulterated by the addition of goat's milk, further confirming the authenticity of the ewe's milk cheeses.

Keywords: authenticity, traditional cheese, profile of fatty acids, acidity.