

Jakość serów z mleka kóz karpackich*

Aldona Kawęcka^{ORCID}, Jacek Sikora^{ORCID}

*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Hodowli Owiec i Kóz,
32-083 Balice k. Krakowa*

Produkty z mleka koziego znalazły swoje stałe miejsce w diecie wielu polskich konsumentów ze względu na wyjątkowe walory smakowe. Kozie produkty mleczne są dostępne w dużych sieciach handlowych, zarówno zagranicznych jak i krajowych wytwórców

(Agro-Danmis, Gramowscy, Mleczarnia Turtek). Liczne gospodarstwa agroturystyczne i ekologiczne (Figa, Kozia Farma Żłotna, Kozio-lek, Kozia Łąka itp.) oferują swoje własne, oryginalne produkty, znajdujące coraz szersze grono nabywców.

Tabela 1. Sery z mleka koziego na Liście Produktów Tradycyjnych
Table 1. Cheeses from goat milk on the List of Traditional Products

Województwo - Voivodeship	Produkt - Product	Rok wpisu na LPT Year of entry on the list
Dolnośląskie	Ser kozi łomnicki	2010
	Ser zgorzelecki**	2008
Kujawsko-pomorskie	Ser kozi z Mikanowa	2013
Lubuskie	Ser kozi dojrzewający	2016
	Ser kozi zamkowy	2013
	Ser twarogowy z mleka koziego – krajanka	2016
	Twaróg kozi dojrzwały wytapiany	2016
Łódzkie	Kozi twaróg z Eufeminowa	2009
	Sery kozie z Drużbina	2011
Mazowieckie	Kozi ser twarogowy suszony	2013
	Kozi ser twarogowy z Ceglowa	2012
	Ser kozi młodziak	2018
	Ser kozi z Jakubowa	2017
Podkarpackie	Bryndza kozia*	2005
	Bundz kozi*	2015
	Ser kozi dojrzewający bieszczadzki	2014
	Ser kozi podkarpacki biały i wędzony*	2006
	Ser kozi „wołoski” biały lub wędzony	2005
Świętokrzyskie	Ser kozi z Machor	2014
	Zagajnicki koziarz	2015
Wielkopolskie	Serek twarogowy kozi witoldziński	2017

*z mleka kóz karpackich; **produkowany również z mleka owczego i krowiego.

*from the milk of Carpathian goats; **also made from sheep and cow milk.

*Projekt „Kierunki wykorzystania oraz ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju” współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” – BIO-STRATEG, nr umowy: BIOSTRATEG2/297267/14/NCBR/2016.

Obecnie gama proponowanych produktów z mleka koziego jest szeroka – od mleka spożywczego (pasteryzowane, UHT), przez sery podpuszczkowe i twarogowe, napoje fermentowane (jogurt, kefir, maślanka), śmietanę, mleko zagęszczone, w proszku, kaszki ryżowe, masło, czy nawet słodycze i produkty dla niemowląt. Ze względu na wyjątkowe walory smakowe wiele z tych produktów zostało wpisanych na Listę Produktów Tradycyjnych. Niezwykle bogate pod tym względem jest Podkarpacie (tab. 1). W regionie tym z mleka koziego produkowana jest bryndza, ser kozi wołoski, bundz, a także białe i wędzone sery kozie dojrzewające bieszczadzkie i podkarpackie (Sikora i Kawęcka, 2015).



Program ochrony zasobów genetycznych rodzimej rasy kóz karpackich jest realizowany od 2015 r. W konsekwencji prowadzenia działań związanych z odtwarzaniem tej rasy populacja kóz karpackich sukcesywnie zwiększa się (Sikora i Kawęcka, 2015). Stwarza to szansę dla rozwoju rynku produktów z mleka tych kóz. Z mleka kóz karpackich produkowane są przede wszystkim różnorodne sery: świeże, podpuszczkowe, z całą gamą przypraw, w zalewie z oliwy, wędzone i wiele innych (<http://kozieranczo.pl>).

Kilka serów na Liście Produktów Tradycyjnych wytwarzanych jest z mleka kóz karpackich utrzymywanych na terenie województwa podkarpackiego.



Fot. 1–2. Sery z mleka kóz karpackich – *Carpathian goat cheeses* (fot. M. Pasternak)

Badania zrealizowane w ramach projektu BIOSTRATEG II pt. „Kierunki wykorzystania oraz ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju”, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, dotyczyły również jakości tradycyjnych produktów mleczarskich wytwarzanych z mleka rodzimych ras owiec i kóz. W ramach projektu przewidziano opracowanie i wdrożenie technologii produkcji sera z mleka

koziego w warunkach małej przetwórnicy, ocenę przydatności technologicznej mleka rodzimych kóz karpackich oraz ocenę jakości wytworzonych produktów ze szczególnym uwzględnieniem składników bioaktywnych.

Jakość mleka kóz karpackich

Mleko kozie, mimo podobieństwa składu chemicznego do mleka krowiego charakteryzuje się większym stopniem dyspersji tłuszczu, a tak-

że lepszą jego strawnością. Ze względu na właściwości antibakteryjne oraz immunostymulacyjne zaleca się je dla osób z obniżoną odpowiedzią immunologiczną, tj. dzieci i seniorów, a zwłaszcza rekonwalescentów (Milewski i Kędzior, 2010). Mleko kozie pod względem przydatności do przetworstwa znacznie różni się od krowiego i owczego. Ze względu na niższą zawartość kazeiny i jej mniejszy udział w ogólnej ilości białek wydajność sera jest niższa a uzyskany skrzep bardziej delikatny, mniej zwięzły. Analiza składu mleka użytego

w doświadczeniu wykazała, że zawierało ono 10,57% suchej masy, 2,68% tłuszczu, 2,88% białka i 4,26% laktozy (tab. 2). Według Danków i Pikul (2011), zawartość tych składników w mleku kozim waha się od 11,50 do 13,20% suchej masy, 3,07–5,1% tłuszczu, 2,9–3,76% białka, 4,10–4,50% laktozy oraz 0,71–0,87% popiołu. Skład mleka różnił się między rasami i był uzależniony od sezonu produkcji; czynniki te miały też wpływ na parametry przydatności przetwórczej mleka (Brodziak i in., 2014).

Tabela 2. Podstawowy skład chemiczny i przydatność technologiczna mleka kóz karpackich
Table 2. Basic chemical composition and technological suitability of Carpathian goat milk

Parametr <i>Parameter</i>	Średnia <i>Average</i>	Parametr <i>Parameter</i>	Średnia <i>Average</i>
Sucha masa (%) <i>Solids (%)</i>	10,57	Gęstość – <i>density</i> [g/cm ³]	1,027
Tłuszcz (%) <i>Fat (%)</i>	2,68	Kwasowość miareczkowa <i>titratable acidity</i> [°SH]	5,45
Białko (%) <i>Protein (%)</i>	2,88	pH	6,67
Popiół (%) <i>Ash (%)</i>	0,75	Czas krzepnięcia <i>clotting time</i> [min]	2,22
Laktoza (%) <i>Laktose (%)</i>	4,26	Liczba alkoholowa <i>alcohol stability</i> [cm ³ 96% C ₂ H ₅ OH]	3,12

Jakość odżywcza i prozdrowotna serów z mleka kóz karpackich

Sery z mleka koziego charakteryzuje ogromna różnorodność w odniesieniu do składu, tekstury i technologii wytwarzania (Danków i Pikul, 2011). Mleko kozie nadaje się szczególnie do produkcji serów miękkich niedojrzewających i dojrzewających oraz pleśniowych, o delikatnej strukturze, spoistej konsystencji oraz specyficznym smaku (Danków-Kubisz, 2007). Najczęściej wytwarzane są sery świeże kwasowo-podpuszczkowe, twarogowe kwasowe, sałatkowe (solankowe), topione, a także półtwarde i twarde.

Mleko kóz karpackich przeznaczono do wy-

robu serów podpuszczkowych – świeżych i dojrzewających. Proces technologiczny produkcji sera przebiegał następująco: po pasteryzacji i ochłodzeniu do temperatury 35–38°C mleko zaprawiano podpuszczką. Utworzony skrzep krojono, osuszano, a następnie wkładano do form. Analizom fizykochemicznym i ocenie organoleptycznej poddawano ser świeży po 24 h. Przy produkcji sera dojrzewającego uformowane bryły nacierano solą. Sery następnie dojrzewały przez okres kilku tygodni w temperaturze 8–10°C. Wyprodukowany ser świeży charakteryzował się zawartością suchej masy na poziomie 37,4%, białka 19,4%, tłuszczu 15,5% i laktozy 0,74% (tab. 3). Wartości te były

zbliżone do stwierdzonych dla sera podpuszczkowego dojrzewającego z mleka kóz saaneńskich, odpowiednio 39,7%, białka 18,2% i tłuszczu 14,2% (Sikora i Kawęcka, 2015). Zawartość suchej masy w świeżych serach podpuszczkowych z mleka utrzymywanych na pastwisku kóz anglonubijskich wynosiła 39,3% (Van Nieuwenhove i in., 2009). Badania Janštovej i in. (2010), dotyczące jakości podobnego gatunku serów kozich wykazały znacznie większą zawartość suchej masy – 46,8%. Według Herrera i in. (2010), zawartość suchej masy w serach z mleka kóz różnych ras

kształtowała się poziomie 44,9–47,2%. Cytowani autorzy stwierdzili wyższą zawartość tłuszczu w serach wyprodukowanych z mleka kóz anglonubijskich i toggenburskich (23,3–24,4%) niż saaneńskich i alpejskich (20,4 i 21,0%); nie zaobserwowali natomiast różnic w odniesieniu do białka (19,1–19,6%). W serach opisywanych przez Van Nieuwenhove i in. (2009) zawartość białka ogólnego wynosiła 21,4%, a tłuszczu 19,1%. Ser dojrzewający posiadał więcej składników odżywczych niż ser świeży i nie zawierał węglowodanów.

Tabela 3. Skład chemiczny serów z mleka kóz karpaccich (%)
Table 3. Chemical composition (%) of cheeses made from Carpathian goat milk

Parametry – Parameters	Ser świeży – Fresh cheese	Ser dojrzewający – Maturing cheese
Sucha masa – Solids	37,39	51,28
Tłuszcz – Fat	19,4	24,46
Białko – Protein	15,51	20,07
Popiół – Ash	1,79	3,21
Węglowodany – Carbohydrates	0,74	–

Kozy karpaccie, w których żywieniu główną rolę odgrywa pastwisko, dostarczają produktów o korzystnych walorach zdrowotnych i dietetycznych. O ich wartości biologicznej decyduje zawartość składników niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu, takich jak aminokwasy egzogenne, nienasycone kwasy tłuszczowe, składniki mineralne i witaminy. Badania przeprowadzone przez Milewskiego i in. (2016), dotyczące walorów prozdrowotnych serów z mleka owczego i koziego wytworzonych w gospodarstwach Warmii i Mazur wykazały, że ser kozi wyróżniał się niższą zawartością kwasów tłuszczowych nasyconych (SFA) i hipercholesterolemicznych (OFA) i korzystniejszą proporcją UFA/SFA i DFA/OFA oraz niższym indeksem aterogenicznym (AI).

W tabeli 4 przedstawiono profil kwasów tłuszczowych, analizując ich grupy: nasycone (SFA) i nienasycone (UFA), w tym jednonienasycone (MUFA) i wielonienasycone (PUFA) oraz

kwasy tłuszczowe o działaniu hipocholesterolemicznym (DFA). Wyliczono również proporcje między grupami kwasów. Zawartość kwasów nienasyconych w serze wynosiła 71,6%. Udział tej grupy kwasów w tłuszczu sera z mleka kóz saaneńskich, wyprodukowanego według zbliżonej receptury wynosił 76,21% (Sikora i Kawęcka, 2015). Pajor i in. (2009) stwierdzili udział SFA w wysokości 71,4–73,4%, a Van Nieuwenhove i in. (2009) – 69,1% w tłuszczu świeżego sera podpuszczkowego z mleka kóz anglonubijskich. Zawartość kwasów MUFA w badanych serach to – 20,68%, a PUFA – 3,11%. Pajor i in. (2009) stwierdzili zawartość 22,8–24,3% kwasów jednonienasyconych i 3,7–4,2% kwasów wielonienasyconych w serach kozich w zależności od systemu żywienia kóz (alkierzowo lub na pastwisku). Wartości te były niższe od średnich uzyskanych przez wspomnianych autorów, odpowiednio 27,4 i 4,7% (Van Nieuwenhove i in., 2009). Wyższą niż w badaniach własnych zawartość kwasów

nienasyconych w serach z mleka kóz mieszańców stwierdzili Medeiros i in. (2014). Ważnym wskaźnikiem określającym jakość tłuszczu jest stosunek ilościowy grup kwasów tłuszczowych. Jednym z nich jest proporcja kwasów wielonienasyconych *n-6* do *n-3*. Zalecenia żywieniowe podają, że powinna ona wynosić 4–5:1 i nie może przekraczać 10:1 (Marciniak-Łukasiak, 2011). W badanych serach wskaźnik PUFA *n-6/n-3* osiągnął 2,45. Pajor i in. (2009) stwierdzili zbliżone wartości dla serów wytworzonych z mleka kóz żywnionych – podobnie jak w badaniach własnych – zieloną pastwiskową, natomiast dla grupy ży-

wionej alkierzowo sianem i mieszanką treściwą wartość ta była wyższa i wynosiła 4,29. Volkman i in. (2014) stwierdzili, że stosunek PUFA *n-6/n-3* w półmiękkich serach dojrzewających z mleka kóz kształtował się na poziomie 1,3–2,2. Proporcja zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych do nasyconych (UFA/SFA) osiągnęła 0,31. Wartości w zakresie 0,36–0,39 podają Pajor i in. (2009) w zależności od sposobu żywienia kóz. W badanych serach stwierdzono prawie dwukrotnie wyższą niż w kozich serach dojrzewających z mleka kóz rasy alpejskiej zawartość witamin A i E (Milewski i in., 2016).

Tabela 4. Substancje bioaktywne sera dojrzewającego z mleka kóz karpackich (%)
Table 4. Bioactive substances in maturing cheese made from Carpathian goat milk (%)

Kwasy tłuszczowe – <i>Fatty acids</i>		Kwasy tłuszczowe – <i>Fatty acids</i>	
SFA	71,59	PUFA/SFA	0,05
UFA	28,40	DFA	38,02
MUFA	24,48	Składniki mineralne – <i>minerals</i> [g/kg]	
PUFA	3,91	Ca	5,38
PUFA-6	2,31	K	2,21
PUFA-3	0,99	Mg	0,25
PUFA 6/3	2,45	Witaminy – <i>vitamins</i> [ug/g]	
MUFA/SFA	0,34	A	2,54
UFA/SFA	0,39	E	5,16

Produkty wytwarzane z mleka kóz karpackich w pełni wpisują się w aktualne potrzeby współczesnych konsumentów, poszukujących żywności nie tylko smacznej, ale i zdrowej.

Wzrost zainteresowania tymi produktami, żywnością wysokiej jakości stwarza szansę dla rozwoju rynku produktów uzyskiwanych z mleka rodzimych ras.

Literatura

- Brodziak A., Król J., Barłowska J., Litwińczuk Z. (2014). Effect of production season on protein fraction content in milk of various breeds of goats in Poland. *Int. J. Dairy Techn.*, 67, 3: 410–419.
- Danków R., Pikul J. (2011). Przydatność technologiczna mleka koziego do przetwórstwa. *Nauka. Przyroda. Technologia*, 5, 2: 1–15.
- Danków-Kubisz R. (2007). Nowoczesne metody przetwarzania mleka koziego. *Wiad. Zoot.*, XLV, 1–2: 15–21.
- Herrera V., Chavez M., Gonzales M., Quinteros J., Ogas M., Paez R. (2010). *Proc. 10th Int. Conf. of Goats. Area 02, N°99-1*, p. 4.

- Janštová B., Dračková M., Cupáková Š., Přidalová H., Pospíšilová M., Karpíšková R., Vorlová L. (2010). Safety and quality of farm fresh goat's cheese in the Czech Republic. *Czech J. Food Sci.*, 28, 1: 1–8.
- Marciniak-Łukasiak K. (2011). Rola i znaczenie kwasów tłuszczowych omega-3. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 6: 24–35.
- Medeiros E., Queiroga R., Oliveira M., Medeiros A., Sabedot M., Bomfim M., Madruga M. (2014). Fatty Acid Profile of Cheese from Dairy Goats Fed a Diet Enriched with Castor, Sesame and Faveleira Vegetable Oils. *Molecules*, 19: 992–1003.
- Milewski S., Kędzior I. (2010). Specyficzne cechy mleka koziego i jego właściwości prozdrowotne. *Prz. Hod.*, 9: 26–28.
- Milewski S., Ząbek K., Antoszkiewicz Z., Tański Z., Błażej J. (2016). Walory prozdrowotne serów z mleka owczego i koziego wytworzonych w gospodarstwach Warmii i Mazur. *Prz. Hod.*, 2: 20–22.
- Pajor F., Galló O., Steiber O., Tasi J., Póti P. (2009). The effect of grazing on the composition of conjugated linoleic acid isomers and other fatty acids of milk and cheese in goats. *J. Anim. Feed Sci.*, 18: 429–439.
- Sikora J., Kawęcka A. (2015). Jakość produktu tradycyjnego z mleka koziego – sera podkarpackiego białego. *Wiad. Zoot.*, LIII, 4: 10–15.
- Van Nieuwenhove C.P., Oliszewski R., González S.N. (2009). Fatty acid composition and conjugated linoleic acid content of cow and goat cheeses from Northwest Argentina. *J. Food Quality*, 32: 303–314.
- Volkman A., Rahmann G., Knaus W. (2014). Fatty acid composition of goat milk produced under different feeding regimens and the impact on goat cheese. *Proc. of the 4th ISOFAR Scientific Conference: 'Building Organic Bridges', at the Organic World Congress, 2014, 13–15 Oct., Istanbul, Turkey.*
- <http://kozieranczo.pl>
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/lista-produktow-tradycyjnych>

QUALITY OF CHEESES FROM CARPATHIAN GOAT MILK

Summary

The Carpathian goat population is gradually increasing, which offers a chance for the development of a market for products made from the milk of these goats. The milk of Carpathian goats is used mainly to produce various cheeses: curd cheeses and rennet cheeses, made with a range of spices, in olive oil, or smoked. Analysis of the milk used in the experiment showed that it contained 10.57% solids, 2.68% fat, 2.88% protein and 4.26% lactose. The analysed cheeses from the Carpathian goat milk were classified as rennet cheeses – fresh or maturing. The maturing cheese contained more solids, fat and protein compared to the fresh cheese. The content of bioactive components in the analysed products shows that the cheeses made from Carpathian goat milk fit the current needs of modern consumers who look for not only tasty but also healthy foods.

Key words: Carpathian goat, milk, cheese, quality