

*Dr inż. Jolanta Baran  
Zakład Towaroznawstwa,  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie*

# **SERY KOZIO-OWCZE JAKO PROPOZYCJA NOWEGO PRODUKTU**

---

## **ZALETY MLEKA KOZIEGO I JEGO PRZETWORÓW**

- ✘ zawiera wszystkie aminokwasy egzogenne,
- ✘ może być wykorzystywane w żywieniu dzieci ze skazą mleczną,
- ✘ posiada korzystny profil wartościowych kwasów tłuszczowych,
- ✘ zawiera makro i mikro elementy jak: sód, wapń, magnez, a także mangan, żelazo, miedź.

## ZALETY MLEKA OWCZEGO

---

- ✘ Wyższa zawartość składników suchej masy w porównaniu z mlekiem kozim,
- ✘ Posiada korzystny profil wartościowych kwasów tłuszczowych,
- ✘ Zawiera makro i mikro elementy jak: wapń, magnez, fosfor, a także żelazo, mangan, miedź, cynk, kobalt.

## **CEL BADAŃ:**

---

- ✘ porównanie zawartości wybranych składników mineralnych oraz profilu kwasów tłuszczowych w serach wyprodukowanych z mleka koziego i z mleka owczego, w kontekście zasadności produkcji serów kozio-owczych.

## **MATERIAŁ DOŚWIADCZALNY:**

---

- ✘ sery kwasowe i kwasowo-podpuszczkowe.  
Każdy z nich sporządzano w trzech wariantach:
  - + sery kozie
  - + sery kozio-owcze (mleko kozie i mleko owcze zmieszane w stosunku 1 : 1)
  - + sery owcze.

## ZAKRES I METODY BADAŃ:

---

- ✘ oznaczenie profilu kwasów tłuszczowych, jako procentowy udział w sumie wszystkich kwasów tłuszczowych, oznaczano metodą chromatografii gazowej, sprzężonej ze spektrometrią mas (GC/MS). Oznaczono udział sumy kwasów 1-nienasyconych, udział sumy kwasów wielonienasyconych, udział kwasu linolowego (C18:2 cis9,cis12), udział sprzężonego kwasu linolowego – CLA (C18:2 cis9,trans11), udział kwasu  $\gamma$ -linolenowego – GLA (C18:3 cis6,cis9,cis12).

## ZAKRES I METODY BADAŃ:

---

- ✦ oraz zawartość ośmiu składników mineralnych: Na, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Fe, Cu.

Zawartość składników mineralnych oznaczano metodą atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej. Zawartość Ca, Na, K, Zn, Mg oznaczano metodą płomieniową, a zawartość Mn, Fe, Cu oznaczano metodą elektrotermiczną.

# TABELA 1. PROFIL KWASÓW TŁUSZCZOWYCH SERÓW KWASOWYCH

Ser	Miara stat.	Suma kwasów 1-nienasyconych	Suma kwasów wielonienasyconych	Kwas linolowy	CLA	GLA	
		%					
Kozi	$\bar{x}$	20,56 b	5,48 a	2,48	0,91 a	1,28 a	
	SD	1,26	0,31	0,24	0,06	0,19	
Kozio-owczy	$\bar{x}$	20,08 b	6,53 b	2,31	1,95 b	1,46 a	
	SD	3,61	0,99	0,43	0,31	0,03	
Owczy	$\bar{x}$	17,96 a	7,79 c	2,18	3,88 c	2,68 b	
	SD	3,06	1,05	0,31	0,55	0,04	
		F					
		<b>4,307*</b>	<b>4,500*</b>	3,627	<b>4,123*</b>	<b>8,867*</b>	

Symbol \* oznacza statystycznie istotną wartość testu F przy poziomie  $\alpha = 0,05$ .

Jednakowe symbole literowe oznaczają zakwalifikowanie średnich do jednorodnej grupy w teście NIR



## TABELA 2. PROFIL KWASÓW TŁUSZCZOWYCH SERÓW KWASOWO-PODPUSZCZKOWYCH

Ser	Miara stat.	Suma kwasów 1-nienasyconych	Suma kwasów wielonienasyconych	Kwas linolowy	CLA	GLA	
		%					
Kozi	$\bar{x}$	22,52 c	4,21 a	2,76 b	0,62 a	0,57 a	
	SD	1,16	0,28	0,38	0,02	0,02	
Kozio-owczy	$\bar{x}$	19,66 b	7,46 b	2,55 b	2,35 b	1,74 b	
	SD	3,00	1,44	0,26	0,46	0,22	
Owczy	$\bar{x}$	18,83 a	9,51 c	2,16 a	3,91 c	2,25 c	
	SD	2,80	1,31	0,19	0,61	0,25	
		F					
		<b>4,484*</b>	<b>9,352*</b>	<b>7,488*</b>	<b>6,941*</b>	<b>61,552*</b>	

Symbol\* oznacza statystycznie istotną wartość testu F przy poziomie  $\alpha = 0,05$ .

Jednakowe symbole literowe oznaczają zakwalifikowanie średnich do jednorodnej grupy w teście NIR

## **Wyniki wykonanych badań w znacznym zakresie potwierdzają informacje w dostępnej literaturze.**

- ✘ Wg autorów włoskich – Prandiniego i Sigolo w tłuszczu sera owczego Pecorino znajduje się około 27% kwasów 1-nienasyconych i 5,5% kwasów wielonienasyconych, a w serach kozich – odpowiednio: 23,0% i 4,0%.
- ✘ Podobnie twierdzą Soryal i Zeng, wg których zawartość kwasów nienasyconych (łącznie) wynosi prawie 30% wszystkich kwasów w mleku kozim i około 27% - w kozim serze Domiati.
- ✘ Sinclair podaje, że hiszpański owczy ser Queso Manchego zawierał średnio 2,8% kwasu linolowego.

- 
- ✘ Michajlova podaje, że biały ser produkowany w Bułgarii z mleka koziego zawierał tylko około 0,5% CLA, a Nudda informuje, że tłuszcz świeżego białego sera owczego zawierał znacznie więcej, bo około 1,7% CLA.
  - ✘ Cabiddu, Addis informują, że inne sery włoskie z mleka owczego charakteryzowały się jeszcze wyższym poziomem kwasu CLA – od 1,0 do 2,5% wszystkich kwasów tłuszczowych
  - ✘ Wg autorów greckich tłuszcz mleka owczego zawiera 1,2 – 3,3% GLA, a mleka koziego – 0,4 – 1,2 %.
  - ✘ Inni autorzy Katsiari Pulina Nudda podają natomiast, że w 100 g tłuszczu mleka owczego znajduje się tylko 0,6 – 0,9 g GLA.

# TABELA 3. PROFIL MINERALNY SERÓW KWASOWYCH

Ser	Miara stat.	Na	K	Ca	Mg	Zn	Mn	Fe	Cu
		[mg/kg]				µg/kg			
Kozi	$\bar{x}$	490,19 b	1281,90	1283,23	119,47 a	4,894 a	633,19	938,80 a	382,74 a
	SD	8,98	197,02	321,01	17,66	0,16	24,09	125,08	12,36
Kozio- owczy	$\bar{x}$	414,85 a	1257,32	1171,96	136,40 ab	6,481 b	658,99	925,86 a	416,25 ab
	SD	109,26	102,42	114,59	18,31	0,84	31,46	146,23	15,22
Owczy	$\bar{x}$	400,64 a	1266,95	1079,49	161,68 b	7,197 b	692,50	1227,39 b	439,26 b
	SD	84,35	154,63	897,88	22,55	1,05	21,05	264,11	18,46
F									
		<b>6,395*</b>	0,055	0,754	<b>4,858*</b>	<b>5,906*</b>	2,374	<b>4,686*</b>	<b>7,539*</b>

Symbol\* oznacza statystycznie istotną wartość testu F przy poziomie  $\alpha = 0,05$ .

Jednakowe symbole literowe oznaczają zakwalifikowanie średnich do jednorodnej grupy w teście NIR

# TABELA 4. PROFIL MINERALNY SERÓW KWASOWO-PODPUSZCZKOWYCH

Ser	Miara stat.	Na	K	Ca	Mg	Zn	Mn	Fe	Cu
		[mg/kg]				µg/kg			
Kozi	$\bar{x}$	351,08 a	1256,46 a	4586,64 a	192,93 a	18,69	448,26 a	1118,23 a	381,82 a
	SD	73,02	106,54	612,04	11,33	2,88	24,61	106,85	36,35
Kozio- owczy	$\bar{x}$	399,99 b	1320,41 ab	5142,12 b	214,20 ab	18,69	457,35 a	1921,87 b	472,10 b
	SD	76,55	178,88	436,68	29,04	3,64	31,79	216,05	44,59
Owczy	$\bar{x}$	453,60 c	1368,44 b	5869,60 c	245,22 b	19,21	513,99 b	2514,15 c	523,87 b
	SD	85,35	135,44	220,06	33,54	2,52	22,58	124,15	54,16
		F							
		<b>4,620*</b>	<b>3,811*</b>	<b>4,407*</b>	<b>5,633*</b>	0,034	<b>5,850*</b>	<b>27,300*</b>	<b>6,153*</b>

Symbol\* oznacza statystycznie istotną wartość testu F przy poziomie  $\alpha=0,05$ .

Jednakowe symbole literowe oznaczają zakwalifikowanie średnich do jednorodnej grupy w teście NIR

- ✘ Informacje na temat profilu mineralnego serów kozich i owczych, zawarte w literaturze przedmiotu są bardzo różnicowane i w znacznej części rozbieżne z wynikami przedstawionymi w tym opracowaniu. Nie wskazują też na istotne różnice w zawartości poszczególnych pierwiastków pomiędzy serami kozimi i owczymi. Z pewnością wynika to z faktu, że najważniejszymi czynnikami determinującymi ilość składników mineralnych w mleku kozim i owczym są czynniki środowiskowe: rejon chowu i wypasu zwierząt i, przede wszystkim – pasza w okresie doju.
- ✘ Jak podaje Gajewska kozie sery – twarogowy i podpuszczkowy twardy zawierały ponad 400 mg sodu oraz od około 1000 do 4000 mg wapnia w 1 kg

- 
- ✘ Podobne wartości uzyskał Martin-Hernandez i Juzarez dla sodu: 370 mg/kg w serach świeżych i 475 mg/kg w serach półtwardych
  - ✘ Wg Gajewskiej, Isletena, Martina-Hernandeza, Samarziji, Anturaca zawartość magnezu w serach owczych i kozich kształtuje się w bardzo szerokich granicach: 150 – 600 mg/kg, także zawartość cynku – od 2,1 do 40 mg Zn/kg. Znacznie zróżnicowana może też być zawartość miedzi – od 120 do 750  $\mu\text{g}$  w 1 kg.

## WNIOSKI:

---

1. Dodatek mleka owczego do mleka koziego (w stosunku 1 : 1) jest bardzo korzystnym zabiegiem przy produkcji sera kwasowego, tłuszcz twarogu kozio-owczego jest bowiem znacznie bogatszy – w porównaniu z tłuszczem sera koziego - w wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Nieco wyższy jest też w serach mieszanych udział kwasu  $\gamma$ -linolenowego – GLA (C18:3 cis6,cis9,cis12). Dodatek mleka owczego wzbogaca także ser twarogowy w jony magnezu, cynku, manganu i miedzi.



## WNIOSKI:

---

2. Domieszka mleka owczego do koziego mleka powoduje, że kwasowo-podpuszczkowe sery kozio-owcze odznaczają się korzystniejszym - w porównaniu z serami kozimi - profilem ważnych w żywieniu człowieka kwasów tłuszczowych. Tłuszcz serów mieszanych zawiera więcej wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, sprzężonego kwasu linolowego i kwasu  $\gamma$ -linolenowego oraz NNKT. Korzystniejszy jest także profil mineralny serów kozio-owczych, które stanowią lepsze, niż sery kozie, źródło jonów sodu, potasu, wapnia, magnezu, żelaza i miedzi.

## **WNIOSKI:**

---

3. Z punktu widzenia wartości odżywczo-dietetycznej gotowego wyrobu należy preferować i podejmować produkcję serów kozio-owczych w miejsce serów kozich. Towarzyszyć temu powinna odpowiednia promocja, która umożliwi szerszy zbył tych przetworów na polskim rynku.

---

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**