

## **Badania nad wpływem dodatku ziół do letniej diety owiec na wydatek sera podpuszczkowego typu bundz i jego wartość odżywcza**

**Anna Jarzynowska<sup>1#</sup>, Ewa Peter<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Doświadczalny Kołuda Wielka, ul. Parkowa 1, 88-160 Janikowo; #e-mail: annajarzynowska@koluda.com.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Zakład Hodowli Owiec, Kóz i Zwierząt Futerkowych, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Badania wykonano na próbach surowego mleka owczego i wyprodukowanego z niego sera podpuszczkowego typu bundz. Mleko pozyskiwane było od matek plenno-mlecznej owcy kołudzkiej, w okresie od czerwca do sierpnia włącznie, utrzymywanych alkierzowo i żywionych zielonką z lucerny, sianem oraz mieszanką pasz treściwych. W ramach eksperymentu utworzono 3 grupy żywieniowe: grupę I – kontrolną, żywioną bez dodatku ziół do paszy treściwej, grupę II i III, w których zastosowano dodatek mieszanki ziolowej do paszy treściwej, w ilości odpowiednio 10 i 20 g/szt./dzień. W ramach badań wykonano 6 przerobów doświadczalnych mleka owczego na ser podpuszczkowy typu bundz i analizowano wpływ suplementu ziół do diety owiec na skład chemiczny surowca serowarskiego, wydatek sera i jego wartość odżywcza. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że zastosowanie dodatku ziół w żywieniu matek plenno-mlecznej owcy kołudzkiej, w sezonie letnim, nie miało wpływu na skład chemiczny surowca serowarskiego, a tym samym na jego wartość technologiczną, wyrażoną wydatkiem sera podpuszczkowego typu bundz. Nie stwierdzono także statystycznie potwierdzonego wpływu czynnika doświadczalnego na skład chemiczny wyprodukowanego sera. Zaznaczyła się jedynie tendencja do mniejszej zawartości tłuszczu w serze grupy III, w porównaniu do I i II (odpowiednio o 6,5 i 8,0%), co spowodowało poprawę proporcji białka do tłuszczu (odpowiednio o 7,3 i 9,0%) oraz obniżyło jego wartość energetyczną (odpowiednio o 3,6 i 5,2%). Stwierdzono także tendencję do większej zawartości składników mineralnych (popiołu) w serze grupy II i III, w porównaniu do I, odpowiednio o 8,7 i 13,0%. Różnice te nie zostały jednak potwierdzone statystycznie, prawdopodobnie ze względu na wysoką zmienność wewnątrzgrupową analizowanej cechy (V% w grupie I, II i III, odpowiednio: 19,7; 33,7 i 46,1).

**SŁOWA KLUCZOWE:** ziola / owce / ser owczy / wartość odżywcza

Żywność funkcjonalna, czyli zawierająca prozdrowotne składniki o udowodnionym pozytywnym wpływie na jedną lub więcej funkcji organizmu ponad efekt odżywczy, nabiera szczególnego znaczenia w czasach wzmożonych zachorowań dietozależnych [9, 19].

Współczesny, świadomy konsument poszukuje więc produktów nie tylko smacznych i bezpiecznych dla zdrowia, ale także naturalnych, korzystnie oddziałujących na jego stan [14, 23, 30]. Ankietowani konsumenci twierdzą, że poprawa jakości żywności jest możliwa dzięki powrotowi do tradycyjnych sposobów chowu zwierząt, ich naturalnego żywienia oraz do tradycyjnych metod wytwarzania żywności, bez sztucznej ingerencji poprzez dodawanie do niej między innymi witamin i składników mineralnych [1, 29]. Wyniki badań wskazują na akceptację działań podjętych w celu zmniejszenia zawartości składników negatywnie oddziałujących na zdrowie, np. cholesterolu i tłuszczu [29, 32]. Nowe trendy zachowań konsumentów na rynku przejawiają się wzrostem zainteresowania żywnością tradycyjną, regionalną, o gwarantowanej jakości [1]. Z badań Żakowskiej-Biemans i Kuc [33] wynika, że aż 78% ankietowanych zadeklarowało chęć zakupu takiej żywności, a zdecydowana większość przypisywała jej takie cechy, jak „zdrowa”, „mniej przetworzona” i „smaczna”. Do najbardziej znanych i najczęściej kupowanych przez ankietowanych produktów owczych należą sery (72% wskazań), w tym oscypek, feta, bryndza i bundz. Konsumenci cenią autentyczność tej kategorii produktów wynikającą z oryginalnych receptur i naturalnego pochodzenia surowców. Mleko owcze, poza niewątpliwymi właściwościami prozdrowotnymi, charakteryzuje się wysoką wartością odżywczą [2]. Badania nad zawartością poszczególnych składników mleka wykazały, że mleko owcze cechuje się znacznie większą zawartością suchej masy, a tym samym białka i tłuszczu, w porównaniu z mlekiem krowim i kozim [7]. Dlatego jest ono doskonałym surowcem serowarskim i wyróżnia się większym wydatkiem sera (ilość kg sera uzyskana ze 100 kg mleka), w porównaniu do mleka krowiego i koziego.

Badania sugerują, że żywność tradycyjna i regionalna może stać się ważnym segmentem rynku, spełniającym oczekiwania konsumentów poszukujących żywności o wysokiej jakości i unikalnych walorach smakowych. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom konsumentów, podjęto badania z zastosowaniem dodatku ziół, jako naturalnego czynnika stymulującego produktywność i zdrowotność owiec, a tym samym poprawiającego jakość surowca serowarskiego i uzyskanego z niego sera. W tym celu zastosowano zróżnicowany poziom dodatku mieszanki ziołowej do diety owiec utrzymywanych alkierzowo, żywionych paszami objętościowymi pochodzącymi z upraw monokulturowych.

### **Material i metody**

Badania przeprowadzone zostały w Instytucie Zootechniki PIB Zakładzie Doświadczalnym w Kołudzie Wielkiej. Materiał doświadczalny stanowiło 66 matek plenno-mlecznej owcy kołudzkiej (w wieku od 2 do 8 lat), dojonych towarowo od czerwca do sierpnia, po odsadzeniu jagniąt w wieku 8-9 tygodni. Matki utrzymywane były alkierzowo i żywione zielonką z lucerny, sianem i mieszanką pasz treściwych. Poziom żywienia ustalono według norm INRA-88 dla dojonych owiec, przyjmując zapotrzebowanie maciorki o masie ciała 70 kg produkującej dziennie średnio 0,6 kg mleka. W przeprowadzonym doświadczeniu utworzono 3 grupy żywieniowe: grupa I (kontrolna) żywiona była paszami objętościowymi i mieszanką treściwą bez udziału ziół, grupa II i III żywione były tak jak grupa I, z tym że w mieszance pasz treściwych zastosowano dodatek ziół, w ilości odpowiednio 10 lub 20 g/szt./dzień. Mieszanka ziołowa stosowana w ramach eksperymentu skomponowana została z 9 ziół (pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, koper włoski *Foeniculum capilla-*

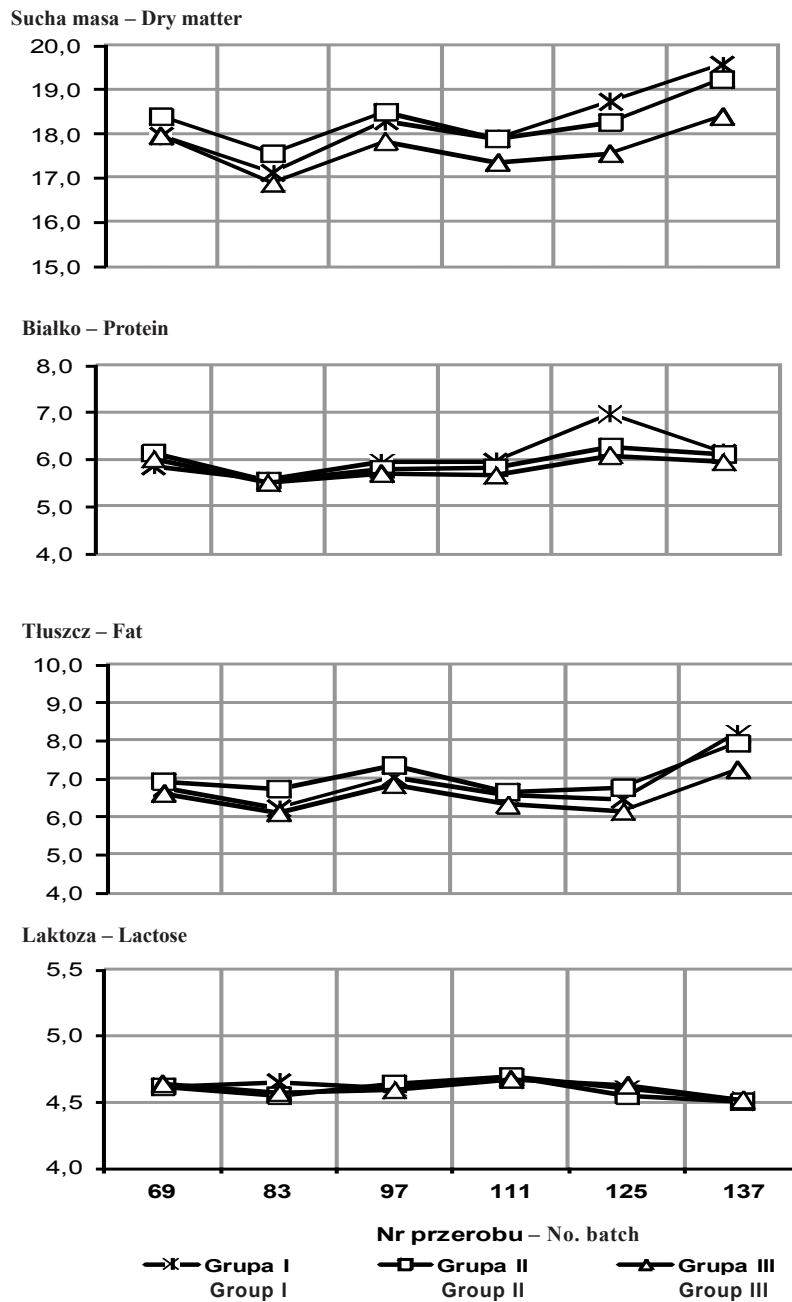
*ceum*, kminek zwyczajny *Carum carvi*, kolendra siewna *Coriandrum sativum*, kozieradka pospolita *Trigonella foenumgracum*, mięta pieprzowa *Mentha piperita*, nagietek lekarski *Calendula officinalis*, rumianek pospolity *Matricaria chamomilla*, ostropest plamisty *Silybum marianum*). W założeniu miała ona korzystnie oddziaływać na zwierzęta, głównie w zakresie poprawy trawienia i przemiany materii, mlekoopędnie, bakterioostatycznie i przeciwzapalnie, a tym samym miała poprawiać jakość surowca serowarskiego i uzyskanego z niego sera.

W ramach eksperymentu wykonano 6 przerobów doświadczalnych mleka owczego na ser podpuszczkowy typu bundz (w odstępach dwutygodniowych). Sery wytwarzano z 10 kg mleka każdej grupy, metodą kotłową, w przyfermowej przetwórni mleka IZ-PIB ZD Kołuda Wielka. Surowiec serowarski przed przerobem kolekcjonowano przez okres 2 dni w temperaturze 4°C. Mleko poddawano procesowi pasteryzacji w temperaturze 75°C przez pół godziny, po czym studzono do temperatury 34°C i zaprawiano podpuszczką cielęcą, w ilości 0,15 ml/kg mleka. Uzyskany skrzep krojono, po czym przekładano do form serowarskich, wyłożonych chustami. Masę serową poddawano naciskowi 10 kg na formę (tj. 2,5 kg/kg sera), przez 12 godzin. Bloki sera ważono po upływie 12 godzin od wyjęcia z form serowarskich. Obliczono wydatek sera, jako procentowo wyrażony stosunek masy uzyskanego sera do masy mleka użytego do jego wyprodukowania. W próbach mleka zbiorczego i bundzu określono podstawowy skład chemiczny. Dla mleka w zakresie: sucha masa, sucha masa beztłuszczowa, białko, tłuszcz, laktoza – aparatem MilcoScan w laboratorium OSM w Inowrocławiu, natomiast dla sera w zakresie: sucha masa (metoda suszarkowa), białko (metoda Kjeldahla), tłuszcz (metoda Soxhleta), popiół (metoda spalania) w laboratorium IZ-PIB ZD Kołuda Wielka. Na podstawie wyników składu chemicznego wyliczono podstawowe parametry wartości odżywczej dla sera, tj. stosunek białkowo-tłuszczowy oraz wartość energetyczną brutto, na podstawie fizjologicznych współczynników energii brutto według Rubnera [28].

Wyniki eksperymentu opracowano statystycznie przy użyciu pakietu STATISTICA 6 PL, stosując jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA, gdzie czynnikiem doświadczalnym był dodatek ziół występujący w trzech grupach. Weryfikację statystycznych różnic między grupami wykonano testem Duncana. Dla oceny zmienności wewnątrzgrupowej obliczono współczynniki zmienności (V%).

## Wyniki i dyskusja

Nie stwierdzono statystycznie potwierdzonych różnic między grupami żywieniowymi w zawartości suchej masy, suchej masy beztłuszczowej, tłuszczu, białka i laktozy w surowcu serowarskim oraz w zawartości tych składników w jego suchej masie (tab. 1). W mleku owiec grupy III zaznaczyła się jedynie tendencja do mniejszej zawartości suchej masy, poprzez mniejszą zawartość białka i tłuszczu (odpowiednio o 4 i 5%), w porównaniu do pozostałych grup. Skład surowca serowarskiego nie ulegał wyraźniejszym zmianom w trakcie prowadzonych badań oraz był podobny w porównywanych grupach, w analogicznych okresach laktacji (rys. 1). Jedynie w końcowym etapie badań stwierdzono nieznaczny wzrost zawartości tłuszczu, a tym samym suchej masy w mleku, co wynikało prawdopodobnie ze zmniejszającej się produkcji mleka, ujemnie skorelowanej z zawartością białka i tłuszczu.



Rys. 1. Skład chemiczny surowca serowarskiego w okresie od 69. do 137. dnia laktacji  
 Fig. 1. Chemical composition of raw milk for cheese-making in the period from 69 to 137 days of lactation

**Tabela 1 – Table 1**

Skład chemiczny surowca serowarskiego

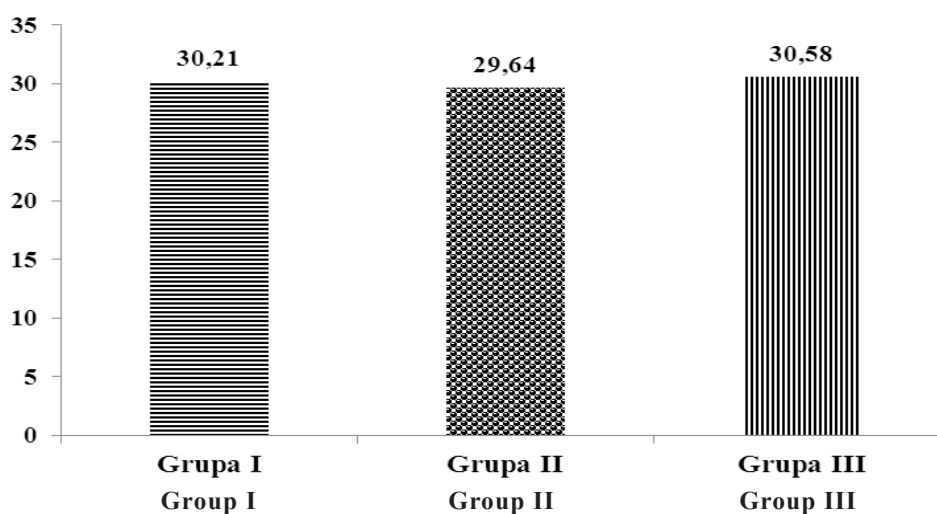
Chemical composition of raw milk used to make cheese

Wyszczególnienie Item		Grupa – Group			SEM
		I	II	III	
Liczba przerobów doświadczalnych Number of experimental batches	n	6	6	6	
Zawartość składników chemicznych w mleku (g/100 g): Content of chemical constituents in milk (g/100 g):					
sucha masa dry matter	$\bar{x}$ V%	18,26 4,6	18,30 3,1	17,66 3,0	0,162
sucha masa beztłuszczowa non-fat solids	$\bar{x}$ V%	11,39 4,1	11,24 2,3	11,12 2,2	0,079
białko protein	$\bar{x}$ V%	6,07 7,9	5,94 4,5	5,82 4,0	0,080
tłuszcz fat	$\bar{x}$ V%	6,87 10,3	7,06 6,9	6,54 6,8	0,134
laktoza lactose	$\bar{x}$ V%	4,61 1,2	4,59 1,5	4,60 1,2	0,014
Stosunek białko:tłuszcz Protein-to-fat ratio	$\bar{x}$ V%	0,891 12,1	0,843 7,2	0,892 6,9	0,018
Zawartość składników chemicznych w suchej masie mleka (%): Content of chemical constituents in milk dry matter (%):					
białko protein	$\bar{x}$ V%	33,27 6,1	32,49 3,6	32,95 3,0	0,334
tłuszcz fat	$\bar{x}$ V%	37,58 6,7	38,55 4,2	37,00 4,3	0,459
laktoza lactose	$\bar{x}$ V%	25,33 5,5	25,11 3,9	26,09 3,5	0,269

W badaniach prowadzonych na polskiej owcy górskiej i olkuskiej, w czasie wypasu na pastwisku stwierdzono tendencję wzrostową zawartości tłuszczu w mleku w trakcie laktacji, a białka pod koniec laktacji [17, 22]. Podobny, jak w badaniach własnych, brak wpływu czynnika doświadczalnego (w postaci dodatku oregano do paszy krów rasy holsztyńskiej i zebu) na skład chemiczny mleka wykazali Lacerda i wsp. [21]. Natomiast Kraszewski i wsp. [20] stwierdzili wzrost zawartości tłuszczu, białka i laktozy w mleku krów żywionych z 2% dodatkiem ziół. Brak wpływu dodatku ziół do paszy treściwej na skład chemiczny mleka w badaniach własnych, przy jednoczesnym wzroście mleczności stwierdzonej w tych badaniach [6] (w grupie II o 8,2%, a w III o 16,4%, w porównaniu do kontrolnej), ujemnie skorelowanej z zawartością białka i tłuszczu w mleku, wskazuje na brak pogorszenia parametrów technologicznych surowca serowarskiego (wydatek sera). Podobny, jak stwierdzony w badaniach własnych, skład mleka wykazali Korman i wsp. [18] – od owcy kołudzkiej utrzymywanej alkierzowo w warunkach żywienia zimowo-letniego, Gerchev i Mihaylova [8] – od owiec lokalnych ras bałkańskich wypasanych na terenach górskich oraz Bonczar i wsp. [5] – od polskiej owcy górskiej wypasanej w okolicach Nowego Targu. Mleko owcy kołudzkiej w badaniach własnych zawierało nieznacznie

mniej suchej masy, tłuszczu i laktozy, a podobną ilość białka w porównaniu do mleka matek merynosa polskiego (odpowiednio 19,2; 7,7; 5,1; 5,9%) [24]. Podobnie w badaniach Molik i wsp. [22], w mleku polskiej owcy górskiej i olkuskiej wypasanych na pastwisku, stwierdzono nieznacznie wyższą niż w badaniach własnych zawartość suchej masy (odpowiednio 18,9 i 18,2%) i tłuszczu (odpowiednio 7,5 i 7,1%), a podobną białka (5,9%). Natomiast Konieczny [17] w mleku polskiej owcy górskiej utrzymywanej na pastwisku w warunkach chowu ekologicznego, wykazała większą zawartość tłuszczu (9,0%) i laktozy (6,2%), a mniejszą białka (4,1%). W związku z tym mleko to charakteryzowało się znacznie gorszym stosunkiem białka do tłuszczu, wynoszącym zaledwie 0,46. Pakulski i Dulewicz [25], badając skład mleka matek merynosa polskiego (MP, sezon zimowy) i owiec wschodniofryzyjskich (FR, sezon letni), stwierdzili w jego składzie zdecydowanie mniejszą zawartość białka (odpowiednio 4,5 i 3,7%). Tym samym sucha masa mleka zawierała mniej białka (MP – 23,5%, FR – 23,2%), a więcej tłuszczu (MP – 45,0%, FR – 39,2%). Surowiec serowarski użyty do produkcji bundzu w badaniach własnych zawierał nieznacznie mniej białka i wyraźnie mniej tłuszczu, w porównaniu do mleka polskiej owcy górskiej odmiany barwnej i cackła podhalańskiego, wypasanych na terenach Podhala [15]. Wykazane różnice w składzie chemicznym mleka wynikały między innymi z odmiennych genotypów badanych owiec oraz z różnych systemów ich utrzymania i żywienia. W świetle powyższego można stwierdzić, że surowiec serowarski pozyskany od matek, niezależnie od stosowania dodatku ziół, charakteryzował się wysoką zawartością białka, a tym samym korzystnym potencjałem produkcyjnym.

Ze względu na dość wyrównany skład chemiczny surowca serowarskiego między poszczególnymi grupami żywieniowymi, nie stwierdzono statystycznie potwierdzonych różnic w wydatku bundzu (rys. 2). Wysoką dodatnią korelację między zawartością białka i tłuszczu w mleku a wydatkiem sera wykazali Sevi i wsp. [31] oraz Bojanić-Rašović i wsp. [4]. Wpływ koncentracji składników chemicznych w surowcu serowarskim (owczym i owczo-krowim) na wydatek masy serowej, przy produkcji serów półtwardych i serów miękkich, potwierdzają również inne badania [3, 10, 11, 12, 13]. Natomiast badania Pakulskiego i Dulewicz [25] oraz Jarzynowskiej [10], poza wpływem składu chemicznego mleka na wydatek masy serowej, wykazały także istotny wpływ technologii produkcji w tym zakresie. W badaniach Jarzynowskiej [10] uzyskano więcej sera produkowanego metodą kwasowo-podpuszczkową (twarożek) niż podpuszczkową (bundz) i z mleka owczego niż z owczo-krowiego. Natomiast w badaniach Pakulskiego i Dulewicz [25] większą efektywność produkcyjną wykazano przy wyrobie bundzu niż oscypka i półtwardego sera dojrzewającego oraz przy przerobieniu mleka merynosa polskiego niż mleka owcy wschodniofryzyjskiej. Należy zaznaczyć, że ww. autorzy stwierdzili znacznie mniejszy wydatek bundzu niż w badaniach własnych, tj. 26,3% z mleka merynosa i zaledwie 23,2% z mleka owcy wschodniofryzyjskiej. Podobnie niższy wydatek bundzu wykazali Kawęcka i Paraponiak [16] z mleka owcy górskiej, rasy bergschaf i weisse alpenshaf (odpowiednio: 22,0; 23,2 i 23,5%) oraz Pakulski i wsp. [27] z mleka owcy wschodniofryzyjskiej i mieszańców tych ras (odpowiednio 25,8 i 24,7%), a z mleka merynosa barwnego podobny – 29,2%. Zestawienie wyników badań własnych z powyższymi danymi literaturowymi pozwala stwierdzić, że mleko udojone od owiec plenno-mlecznej owcy kołudzkiej charakteryzowało się wysoką wartością technologiczną przy produkcji bundzu. Wykazane różni-

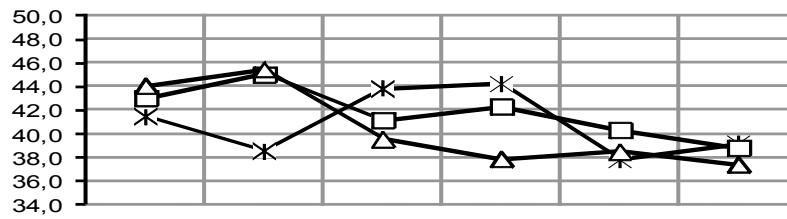


Rys. 2. Wydatek sera podpuszczkowego typu bundz (kg/100 kg mleka)  
Fig. 2. Yield of bundz rennet cheese (kg/100 kg milk)

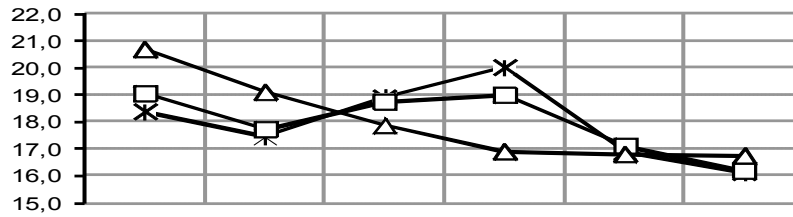
ce w uzysku masy serowej mogły wynikać ze specyfiki mikroprodukcji, w której trudno utrzymać standardowe parametry wyrobu sera. Ważniejsze mogły być jednak różnice w koncentracji składników w surowcach serowarskich, pozyskiwanych od owiec różnych ras i w odmiennych warunkach żywienia.

W bundzu wyprodukowanym z mleka owiec poszczególnych grup żywieniowych nie stwierdzono statystycznie potwierdzonych różnic w zakresie zawartości suchej masy, białka, tłuszczu i popiołu (tab. 2). To z kolei przełożyło się na zbliżoną wartość odżywczą tego sera, wyrażoną stosunkiem białko/tłuszcz i wartością energetyczną. Zaznaczyła się jedynie tendencja do mniejszej zawartości tłuszczu w serze grupy III, w porównaniu do I i II (odpowiednio o 6,5 i 8,0%), co spowodowało poprawę proporcji białka do tłuszczu (odpowiednio o 7,3 i 9,0%) oraz obniżyło jego wartość energetyczną (odpowiednio o 3,6 i 5,2%). Stwierdzono także tendencję do większej zawartości składników mineralnych (popiołu) w serze grupy II i III, w porównaniu do I, odpowiednio o 8,7 i 13,0%. Różnice te nie zostały jednak potwierdzone statystycznie, prawdopodobnie ze względu na wysoką zmienność wewnątrzgrupową analizowanej cechy (V% w grupie I, II i III, odpowiednio: 19,7; 33,7 i 46,1). Zmiany w zawartości głównych składników chemicznych bundzu uzyskanego z kolejnych przerobów doświadczalnych wskazują z jednej strony na znaczne wahania zawartości suchej masy, białka, tłuszczu i popiołu (w początkowym okresie badań), a z drugiej strony na brak bardziej charakterystycznych różnic w przebiegu krzywych dla zawartości tych składników w zależności od badanego czynnika doświadczalnego (rys. 3). Wahania te mogły być spowodowane wyrobem sera w warunkach laboratoryjnych, w których brak standaryzacji procesów produkcji, i wynikać między innymi z obróbki ziarna serowego.

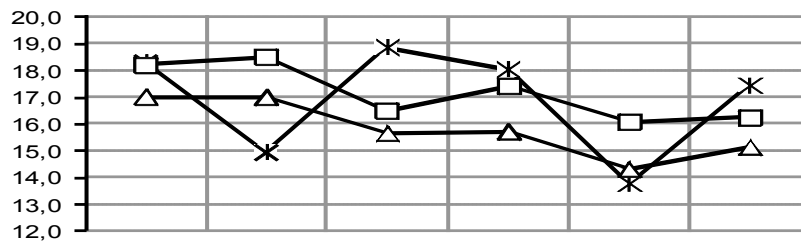
Sucha masa – Dry matter



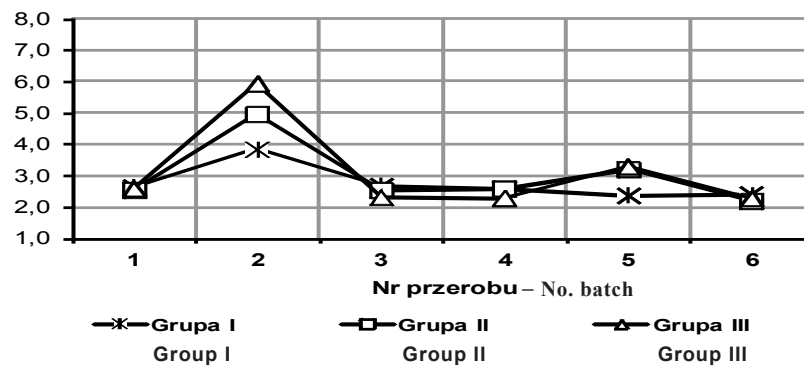
Białko – Protein



Tłuszcz – Fat



Laktoza – Lactose



Rys. 3. Skład chemiczny sera wyprodukowanego w kolejnych przerobach doświadczalnych mleka  
 Fig. 3. Chemical composition of cheese produced in each experimental batch



**Tabela 2 – Table 2**

Skład chemiczny i wartość odżywcza bundzu

Chemical composition and nutritional value of bundz cheese

Wyszczególnienie Item		Grupa – Group			SEM
		I	II	III	
Liczba partii sera Number of cheese batches	n	6	6	6	
Zawartość składników (g/100 g): Content of chemical constituents (g/100 g):					
sucha masa dry matter	$\bar{x}$ V%	40,84 6,8	41,77 5,2	40,45 8,4	0,640
sucha masa beztłuszczowa non-fat solids	$\bar{x}$ V%	23,94 6,4	24,60 5,2	24,65 10,3	0,420
białko protein	$\bar{x}$ V%	17,95 7,9	17,96 6,5	18,01 8,8	0,311
tłuszcz fat	$\bar{x}$ V%	16,90 12,1	17,17 6,1	15,80 6,7	0,354
popiół ash	$\bar{x}$ V%	2,76 19,7	3,00 33,7	3,12 46,1	0,238
Stosunek białko:tłuszcz Protein-to-fat ratio	$\bar{x}$ V%	1,062 10,7	1,046 6,2	1,140 4,4	0,020
Wartość energetyczna (kcal/100 g) Caloric value (kcal/100 g)	$\bar{x}$ V%	237 8,9	241 4,7	228 6,7	3,857

Bundz wyprodukowany w badaniach własnych zawierał więcej białka, a mniej tłuszczu i tym samym posiadał korzystniejszą proporcję białka do tłuszczu, w porównaniu do bundzu w badaniach Pakulskiego i Dulewicz [25], odpowiednio: 15,0, 21,2% i 0,707. Podobnie w badaniach Pakulskiego i wsp. [27], bundz uzyskany z mleka merynosa barwnego i owcy wschodniofryzyskiej zawierał więcej tłuszczu (odpowiednio 18,5 i 20,8%), a mniej białka (odpowiednio 15,2 i 16,0%) oraz posiadał gorszy stosunek białka do tłuszczu (odpowiednio 0,822 i 0,770). Natomiast Bonczar i wsp. [5], badając skład bundzu uzyskanego z mleka owiec górskich wypasanych na pastwiskach, wykazali większą zawartość białka i tłuszczu (około 21%), przy podobnym stosunku białko/tłuszcz, jak w badaniach własnych (1,009). Stwierdzone różnice w składzie bundzu wyrabianego w badaniach własnych, w odniesieniu do cytowanych prac innych autorów, wynikają bardziej z różnic w technologii produkcji, a nie ze składu surowca serowarskiego. Potwierdzeniem tej tezy są badania wykazujące podobny skład serów produkowanych taką samą metodą z mleka owczego i owczo-krowiego, różniących się znacznie koncentracją składników chemicznych, np. bundz [5] czy sery dojrzewające półtwarde [11, 12]. Pakulski i Pakulska [26] wykazali wpływ technologii produkcji na skład sera, przy produkcji różnych gatunków sera z mleka merynosa polskiego w okresie zimowym. Stwierdzili oni, że najmniej tłuszczu zawierał ser wędzony z masy parzonej (10,3%), a najwięcej ser dojrzewający (23,3%). Natomiast najmniejszą zawartością białka charakteryzował się ser solankowy (12,6%), a największą ser wędzony z masy parzonej (22,6%). Produkcja serów w warunkach przyfermowych, a tym bardziej laboratoryjnych (mikroprodukcja), nie gwarantuje pełnej standaryzacji procesu technologicznego. Tłumaczy to mało wyrównany skład serów uzyskanych z kolej-

nych przerobów mleka. Nie wykazano charakterystycznych zmian w składzie sera w okresie prowadzonych badań, w zależności od zastosowanego czynnika doświadczalnego.

Reasumując można stwierdzić, że zastosowanie dodatku ziół w żywieniu matek pełnomlecznej owcy kołudzkiej w sezonie letnim, nie miało wpływu na skład chemiczny surowca serowarskiego, a tym samym na jego wartość technologiczną, wyrażoną wydatkiem sera podpuszczkowego typu bundz. Nie stwierdzono także statystycznie potwierdzonego wpływu czynnika doświadczalnego na skład chemiczny wyprodukowanego bundzu. Zaznaczyła się jedynie tendencja do mniejszej zawartości tłuszczu w serze grupy III, w porównaniu do I i II (odpowiednio o 6,5 i 8,0%), co spowodowało poprawę proporcji białka do tłuszczu (odpowiednio o 7,3 i 9,0%) oraz obniżyło jego wartość energetyczną (odpowiednio o 3,6 i 5,2%). Stwierdzono także tendencję do większej zawartości składników mineralnych (popiołu) w serze grupy II i III, w porównaniu do I, odpowiednio o 8,7 i 13,0%. Różnice te nie zostały jednak potwierdzone statystycznie, prawdopodobnie ze względu na wysoką zmienność wewnątrzgrupową analizowanej cechy (V% w grupie I, II i III, odpowiednio: 19,7; 33,7 i 46,1).

## PIŚMIENNICTWO

1. BAGNICKA E., DANKÓW R., PAKULSKI T., HORBAŃCZUK J., 2013 – Regionalne i tradycyjne produkty z surowców pochodzenia zwierzęcego. Materiały konferencyjne „Bioróżnorodność zwierząt gospodarskich praktyczne wykorzystanie – teraźniejszość i przyszłość”, 15-17.10.2013, Balice.
2. BARŁOWSKA J., LITWIŃCZUK Z., 2009 – Właściwości odżywcze i prozdrowotne tłuszczu. *Medycyna Weterynaryjna* 65 (3), 171-174.
3. BOJANIĆ-RAŠOVIĆ M., MIRECKI S., NIKOLIĆ N., RAŠOVIĆ R., 2010 – The influence of chemical composition of milk on yield of semi-hard cheese. *Biotechnology in Animal Husbandry* 26 (3-4), 167-177.
4. BOJANIĆ-RAŠOVIĆ M., NIKOLIĆ N., MARTINOVIĆA., KATIĆ V., RAŠOVIĆ R., WALCER W., DOMIG K., 2013 – Correlation between protein to fat ratio of milk and chemical parameters and the yield of semi-hard cheese. *Biotechnology in Animal Husbandry* 29 (1), 145-159.
5. BONCZAR G., REGUŁA-SARDAT A., PUSTKOWIAK H., ŻEBROWSKA A., 2009 – Wpływ substytucji mleka owczego mlekiem krowim na właściwości bundzu. *Żywność Nauka Technologia Jakość* 5 (66), 96-106.
6. BORYS B., JARZYNOWSKA A., 2016 – Wpływ dodatku mieszanki ziół na użytkowość dojonych owiec w okresie żywienia letniego. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 12 (2), 31-42.
7. DANKÓW R., PIKUL J., 2011 – Przydatność technologiczna mleka owczego do przetwórstwa. *Nauka Przyroda Technologia* 5, 2, 1-20.
8. GERCHEV G., MIHAYLOVA G., 2012 – Milk yield and chemical composition of sheep milk in Srednostaroplaninska and Tetevenska breeds. *Biotechnology in Animal Husbandry* 28 (2), 241-251.
9. GÓRECKA D., CZARNOCIŃSKA J., IDZIKOWSKI M., KOWALEC J. 2009 – Postawy osób dorosłych wobec żywności funkcjonalnej w zależności od wieku i płci. *Żywność Nauka Technologia Jakość* 4 (65), 320-326.
10. JARZYNOWSKA A., 2012 – Wpływ substytucji mleka owczego mlekiem krowim na uzysk serów miękkich. Materiały konferencyjne LXXVII Zjazdu PTZ „Zootechnika – przeszłość, teraźniejszość, przyszłość”, 10-12.09.2012, UP Wrocław, CD, 123.

11. JARZYNOWSKA A., PAKULSKI T., 2011 – Wpływ częściowej substytucji mleka owczego pozyskiwanego w warunkach z żywienia letniego, mlekiem krowim na uzysk i skład dojrzewającego sera półtwardego. Materiały konferencyjne LXXVI Zjazdu Naukowego PTZ „Znaczenie tradycji w chowie i hodowli zwierząt w dobie globalizacji”, Poznań, 14-16.09.2011, 138.
12. JARZYNOWSKA A., PAKULSKI T., 2012 – Wpływ częściowej substytucji mleka merynosa mlekiem krowim na jakość półtwardego sera dojrzewającego i efektywność jego produkcji. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 8 (1), 47-61.
13. JARZYNOWSKA A., PIWCZYŃSKI D., 2011 – Zależności między składem mleka owczego i owczo-krowiego a uzyskiem półtwardego sera dojrzewającego. Materiały konferencyjne LXXVI Zjazdu Naukowego PTZ „Znaczenie tradycji w chowie i hodowli zwierząt w dobie globalizacji”, Poznań, 14-16.09.2011, 139.
14. JEZEWSKA-ZYCHOWICZ M., 2014 – Konsumencka percepcja korzyści z konsumpcji żywności wysokiej jakości. *Żywność Nauka Technologia Jakość* 2 (93), 214-224.
15. KAWĘCKA A., 2013 – Polska owca górską odmiany barwnej – realizacja programu ochrony zasobów genetycznych, charakterystyka rasy oraz ocena jakości uzyskanych produktów. *Roczniki Naukowe Zootechniki, Monografie i Rozprawy*, 48.
16. KAWĘCKA A., PARAPONIAK P., 2006 – Evaluation of meat and milk from sheep of different breeds and their crosses, kept under ecological conditions. *Annals of Animal Science* 6 (2), 283-292.
17. KONIECZNY M., 2009 – Wpływ fazy laktacji na skład chemiczny i parametry fizykochemiczne mleka polskiej owcy górskiej utrzymywanej w warunkach chowu ekologicznego. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 36 (1), 25-30.
18. KORMAN K., JARZYNOWSKA A., OSIKOWSKI A.M., 2009 – Wpływ pory roku na użyteczność mleczną dojonych owiec. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 5 (1), 21-32.
19. KOZIROK W., BAUMGART A., BABICZ-ZIELIŃSKA E., 2012 – Postawy i zachowania konsumentów wobec żywności prozdrowotnej. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, XLV, 3, 1030-1034.
20. KRASZEWSKI J., GREGA T., WAWRZYŃSKI M., 2007 – Effect of feeding herb mixture on the composition, technological suitability and cytological and microbiological properties of cow's milk. *Annals of Animal Science* 7 (1), 113-122.
21. LACERDA E.C.Q., BAUER L.C., OLIVEIRA J.S., SILVA F.F., CARVALHO S.A., MACEDO M.S., SOUZA N.E., SIMIONATO J.I., 2014 – Effect of the dietary inclusion of dried oregano (*Origanum vulgare* L.) on the characteristics of milk from Holstein × Zebu cows. *Animal Feed Science and Technology* 192, 101-105.
22. MOLIK E., MURAWSKI M., BONCZAR G., WIERZCHOŚ E., 2008 – Effect of genotype on yield and chemical composition of sheep milk. *Animal Science Papers and Reports* 26 (3), 211-218.
23. NOWAK M., OZIEMBŁOWSKI M., TRZISZKA T., BEŃ H., 2013 – Ocena ważności cech sera twardego i miejsca jego zakupu w opiniach konsumentów z Holandii, Niemiec i Polski. *Żywność Nauka Technologia Jakość* 5 (90), 195-210.
24. PAKULSKI T., 2006 – Wpływ poziomu żywienia białkowo-energetycznego dojonych maciorek merynosa na wydajność i skład produkowanego mleka. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 2 (1), 73-82.
25. PAKULSKI T., DULEWICZ R., 2000 – Zmiany składu mleka owczego a efektywność jego przerobu w przyfermowej przetwórni. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu*, Konferencje XXX, 399, 242-246.

26. PAKULSKI T., PAKULSKA E., 2009 – Skład frakcji tłuszczowej w serach z mleka merynosów barwnych w zależności od technologii ich produkcji. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 5 (2), 167-176.
27. PAKULSKI T., PAKULSKA E., BORYS B., 2006 – Przydatność mleka owiec wschodniofryzyjskich, merynosa polskiego i ich mieszańców do produkcji serów podpuszczkowych. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 2 (1), 141-147.
28. PIJANOWSKI E., DŁUŻEWSKI M., DŁUŻEWSKA A., JARCZYK A., 2000 – Ogólna technologia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.
29. RADZYMIŃSKA M., JAKUBOWSKA D., SMOCZYŃSKI S., 2010 – Postrzeganie obcych związków w żywności jako czynnika stanowiącego zagrożenie dla zdrowia. *Żywność Nauka Technologia Jakość* 2 (69), 132-139.
30. SAJDAKOWSKA M., SZYMBORSKA M., 2013 – Jakość żywności i kierunki jej podwyższania w opinii konsumentów na przykładzie jogurtów. *Handel Wewnętrzny* 4 (345), 116-128.
31. SEVIA A., ALBENZIO M., MARINO R., SANTILLO A., MUSCIO A., 2004 – Effects of lambing season and of lactation on ewe milk quality. *Small Ruminant Research* 51 (3), 251-259.
32. ŻAKOWSKA-BIEMANS S., GUTKOWSKA K., SAJDAKOWSKA M., 2013 – Segmentacja konsumentów z uwzględnieniem skłonności do zaakceptowania innowacji w produktach żywnościowych pochodzenia zwierzęcego. *Handel Wewnętrzny* 4 (345), 141-154.
33. ŻAKOWSKA-BIEMANS S., KUC K., 2009 – Żywność tradycyjna i regionalna w opinii i zachowaniach polskich konsumentów. *Żywność Nauka Technologia Jakość* 3 (64), 105-114.

Anna Jarzynowska, Ewa Peter

## The influence of the addition of herbs to the summer diet of sheep on the yield of bundz rennet cheese and its nutritional value

### Summary

The study was carried out on samples of raw sheep milk and bundz rennet cheese produced from it. The milk was obtained from ewes of the Koluda prolific dairy breed, from June to August. The sheep were housed indoors and fed with alfalfa green forage and a mixture of concentrate feeds. Three groups were formed for the experiment: group I – control, fed without the addition of herbs to the concentrate feed, and groups II and III, in which an herb mixture was added to the concentrate feed in the amount of 10 and 20 g/sheep/day, respectively. Six experimental batches of bundz rennet cheese were made from the sheep milk, and the effect of the addition of herbs to the sheep diet on the chemical composition of the raw milk, the cheese yield, and its nutritional value was analysed. The results showed that the use of the herbal supplement in the feed of the Koluda prolific dairy sheep in summer had no effect on the chemical composition of the raw milk, and thus its value for processing, expressed as the yield of bundz rennet cheese. Moreover, there was no statistically confirmed influence of the experimental factor on the chemical composition of the cheese. Only a tendency towards lower fat content was noted in the group III cheese in comparison with groups I and II (by 6.5% and 8.0% respectively), which resulted in an improved protein-to-fat ratio (by 7.3% and 9.0% respectively) and lower energy value (by 3.6% and 5.2% respectively). We also noted a tendency towards higher mineral content (ash) in the cheese from groups II and III as compared to group I, by 8.7% and 13.0%, respectively. However, these differences were not confirmed statistically, probably due to high intra-group variation in this feature (V% in groups I, II and III: 19.7, 33.7 and 46.1, respectively).

**KEY WORDS:** herbs / sheep / sheep cheese / nutritional value