

Wpływ dodatku ziół do zimowej diety owiec na wydatek sera podpuszczkowego typu bundz i jego wartość odżywczą

Anna Jarzynowska^{1#}, Ewa Peter²

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

²Uniwersytet 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 merynosa polskiego odmiany barwnej, w okresie od lutego do kwietnia, utrzymywanych alkiezowo i żywionych konserwowanymi paszami objętościowymi oraz mieszanką pasz treściwych. W ramach eksperymentu utworzono 3 grupy: grupę I – kontrolną, żywioną bez dodatku ziół do paszy treściwej, oraz grupę II i III, w których zastosowano dodatek mieszanki ziołowej 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 dodatku ziół do diety owiec na skład chemiczny surowca serowarskiego, wydatek sera i jego wartość odżywczą. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że zastosowanie dodatku ziół w żywieniu owiec merynosa polskiego odmiany barwnej, w sezonie zimowym, nie miało wpływu na skład chemiczny surowca serowarskiego, a tym samym na jego wartość technologiczną, wyrażoną wydatkiem sera podpuszczkowego typu bundz. Dodatek ziół w ilości 20 g/szt./dzień do diety owiec istotnie zwiększył zawartość składników mineralnych w serze wyprodukowanym z mleka pozyskanego od owiec z grupy III, w porównaniu do I i II odpowiednio o 6,1 i 6,6% ($P \leq 0,05$). Czynniki doświadczalne nie miały natomiast wpływu na pozostałe parametry wartości odżywczej sera, czyli na zawartość białka, tłuszczu i ich wzajemne proporcje oraz na jego wartość energetyczną.

SŁOWA KLUCZOWE: żywienie owiec / ziola / mleko owcze / ser podpuszczkowy / wydatek sera

W czasach wzmożonych zachorowań dietozależnych szczególnego znaczenia nabiera żywność funkcjonalna, czyli zawierająca prozdrowotne składniki o udowodnionym korzystnym wpływie na jedną lub więcej funkcji organizmu ponad efekt odżywczy [10, 20]. Współczesny, świadomy konsument poszukuje więc produktów nie tylko smacznych i bezpiecznych dla zdrowia, ale także naturalnych, korzystnie oddziałujących na jego or-

ganizm [16, 24, 31]. Zdaniem ankietowanych konsumentów, poprawa jakości żywności to powrót do tradycyjnych sposobów chowu zwierząt, ich naturalnego żywienia oraz do tradycyjnych metod wytwarzania żywności, bez ingerencji poprzez dodawanie do niej np. witamin czy składników mineralnych [1, 30]. Wyniki badań wskazują natomiast na akceptację działań podejmowanych w celu zmniejszenia zawartości składników negatywnie oddziałujących na zdrowie, np. cholesterolu i tłuszczu [30, 34]. Nowe trendy zachowań konsumentów na rynku przejawiają się wzrostem zainteresowania żywnością tradycyjną, regionalną, o gwarantowanej jakości [1]. W badaniach Żakowskiej-Biemans i Kuc [35] aż 78% ankietowanych zadeklarowało chęć zakupu takiej żywności, a zdecydowana większość przypisywała jej takie cechy, jak „zdrowa”, „mniej przetworzona”, „smaczna”. Podkreślano również autentyczność tej kategorii produktów, wynikającą z oryginalnych receptur i naturalnego pochodzenia surowców. Do najbardziej znanych i najczęściej kupowanych przez ankietowanych produktów owczych należą sery (72% wskazań), w tym oscypek, feta, bryndza i bundz. Mleko owcze, poza niewątpliwymi właściwościami prozdrowotnymi, charakteryzuje się również 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 [8]. Dzięki temu 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.

Cytowane badania wskazują, 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 konserwowanymi paszami objętościowymi, pochodzącymi z upraw monokulturowych.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w Instytucie Zootechniki PIB, Zakładzie Doświadczalnym w Kołudzie Wielkiej. Materiał doświadczalny stanowiło 75 owiec matek merynosa polskiego odmiany barwnej (w wieku od 2 do 8 lat), dojonych towarowo od lutego do kwietnia, po odsadzeniu jagniąt w wieku 8-9 tygodni. Matki utrzymywane były alkierzowo i żywione konserwowanymi paszami objętościowymi (sianokiszonka z traw, kiszonka z wysłodków buraczanych, siano) 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 0,5 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 i 20 g/szt./dzień. Mieszanka ziołowa stosowana w ramach eks-

perymentu skomponowana została z 9 ziół (pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, koper włoski *Foeniculum capillaceum*, 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, bakteriostatycznie i przeciwzapalnie, a tym samym miała poprawiać jakość surowca serowarskiego.

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 cielecą, 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 Inowrocław. 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 składu chemicznego wyliczono podstawowe parametry wartości odżywczej sera, tj. stosunek białkowo-tłuszczowy oraz wartość energetyczną brutto, stosując fizjologiczne współczynniki energii brutto według Rubnera [29].

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.

Wyniki i dyskusja

Nie stwierdzono statystycznie potwierdzonych różnic między grupami w zakresie zawartości suchej masy, suchej masy beztłuszczowej, białka, tłuszczu i laktozy oraz stosunku białka do tłuszczu w surowcu serowarskim użytym do produkcji bundzu (tab. 1). Sucha masa mleka owczego charakteryzowała się podobną zawartością białka, tłuszczu i laktozy, i nie różniła się statystycznie między grupami żywieniowymi. Koncentracja podstawowych składników chemicznych w mleku w trakcie doświadczenia nie ulegała bardziej charakterystycznym zmianom, zarówno w zależności od stosowanego żywienia, jak i okresu badań (rys. 1). Należy zaznaczyć, że zawartość suchej masy w mleku z kolejnych etapów badań była bardziej wyrównana w grupach doświadczalnych, a w mleku grupy kontrolnej wykazywała wyraźniejsze wahania, głównie przez zmiany zawartości białka i tłuszczu. Wahania koncentracji tych składników w mleku z kolejnych przerobów nie przekraczały 2%.

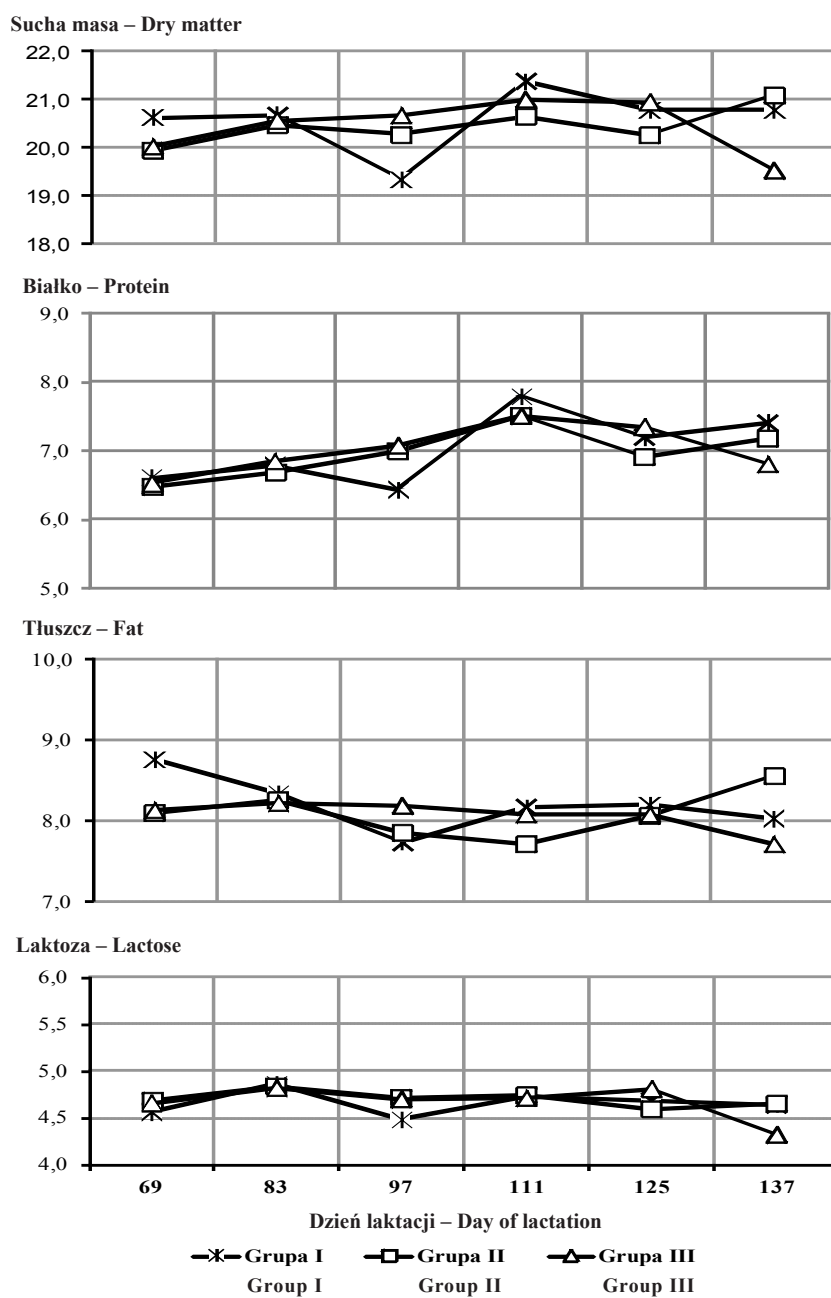
Tabela 1 – Table 1

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%	20,60 3,3	20,45 1,9	20,46 2,8	0,125
sucha masa beztłuszczowa non-fat solids	\bar{x} V%	12,39 4,0	12,36 2,8	12,39 1,9	0,861
białko protein	\bar{x} V%	7,04 7,4	6,96 5,2	7,02 5,2	0,094
tłuszcz fat	\bar{x} V%	8,21 4,1	8,09 3,7	8,07 2,3	0,064
laktoza lactose	\bar{x} V%	4,66 2,8	4,71 1,8	4,67 3,9	0,031
Stosunek białko:tłuszcz Protein-to-fat ratio	\bar{x} V%	0,857 8,6	0,860 7,5	0,870 5,4	0,014
Zawartość składników chemicznych w suchej masie mleka (%): Content of chemical constituents in milk dry matter (%):					
białko protein	\bar{x} V%	34,14 5,0	34,01 4,2	34,30 3,4	0,323
tłuszcz fat	\bar{x} V%	39,85 3,8	39,55 3,3	39,45 2,1	0,278
laktoza lactose	\bar{x} V%	22,62 2,6	23,02 2,5	22,82 2,2	0,129

Pakulski [25], prowadząc badania na mleku owiec merynosa barwnego w okresie żywienia zimowego, stwierdził wzrost zawartości suchej masy, białka i tłuszczu, a spadek laktozy w kolejnych etapach doju. 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. [22]. Natomiast Kraszewski i wsp. [21] stwierdzili wzrost zawartości tłuszczu, białka i laktozy w mleku krów żywnych z 2% dodatkiem ziół. Brak wpływu czynnika doświadczalnego na skład chemiczny



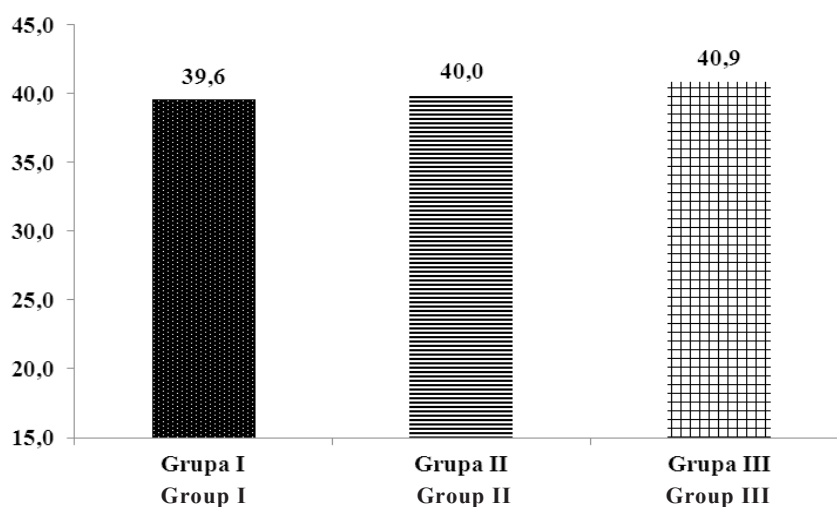
Rys. 1. Skład chemiczny surowca serowarskiego w okresie od 69. do 137. dnia laktacji
Fig. 1. Chemical composition of raw milk for cheese-making in the period from 69 to 137 days of lactation

mleka w badaniach własnych, przy jednoczesnym wzroście mleczności stwierdzonej w tych badaniach [12] (w grupie II o 10,9%, a w III aż o 20,4%, w porównaniu do kontrolnej), ujemnie skorelowanej z zawartością białka i tłuszczu w mleku, wskazuje na brak pogorszenia parametrów technologicznych surowca serowarskiego (wydatek sera). Surowiec serowarski w badaniach własnych zawierał więcej białka a mniej tłuszczu, niż w badaniach Pakulskiego i Pakulskiej [27] prowadzonych na mleku zbiorczym matek merynosa barwnego w analogicznym okresie (białko – 6,3%, tłuszcz – 9,1%). Natomiast w badaniach Pakulskiego i wsp. [28] mleko owiec tej rasy, żywionych paszami letnimi, miało mniejszą zawartość suchej masy (19,20%), białka (5,89%) i tłuszczu (7,66%), a wyższą laktozy (5,13%) niż w badaniach własnych. Niższa koncentracja składników, wykazana w tych badaniach [28], spowodowana była stosowaniem zielonki, a nie konserwowanych pasz objętościowych w żywieniu owiec. Wpływ sezonu żywienia na skład chemiczny mleka potwierdzają też inne badania [3, 7, 26, 33]. Pakulski i Dulewicz [26] wykazali niższą zawartość składników chemicznych w surowcu serowarskim pochodzącym od matek wschodniofryzyjskich w sezonie letnio-jesiennym, niż merynosa polskiego w sezonie zimowym. Należy nadmienić, że koncentracja białka w mleku pozyskanym w badaniach własnych była znacznie wyższa, niż stwierdzona w ww. badaniach w mleku merynosa polskiego i owcy wschodniofryzyjskiej (odpowiednio 4,5 i 3,7%). Natomiast sucha masa mleka w badaniach cytowanych wyżej autorów zawierała mniej białka (merynos polski – 23,5%, owca wschodniofryzyjska – 23,2%), a więcej tłuszczu w przypadku merynosa polskiego (45,0%), w porównaniu do wyników uzyskanych w badaniach własnych.

W dostępnej literaturze niewiele jest prac dotyczących produkcji mleka owczego w sezonie zimowym. Zdecydowana większość badań z tego zakresu prowadzona była na owcach w sezonie letnim, przy stosowaniu żywienia pastwiskowego. Surowiec serowarski pozyskany od matek w badaniach własnych zawierał więcej białka i tłuszczu, a więc charakteryzował się lepszą wartością technologiczną do produkcji sera, niż mleko pozyskane od owiec wypasanych na górskich pastwiskach [6, 9, 17, 18, 19, 23]. Konieczny [19] stwierdziła w mleku polskiej owcy górskiej, utrzymywanej na pastwisku w warunkach chowu ekologicznego, większą zawartość tłuszczu (9,0%) i laktozy (6,2%), a mniejszą białka (4,1%), niż wykazano w badaniach własnych. W związku z tym mleko to charakteryzowało się znacznie gorszą proporcją białka do tłuszczu, wynoszącą zaledwie 0,46. Surowiec serowarski w badaniach własnych charakteryzował się większą koncentracją składników chemicznych, w porównaniu do stwierdzonych przez Molik i wsp. [23] w mleku polskiej owcy górskiej i olkuskiej wypasanych na pastwisku (sucha masa średnio 18,6%, białko średnio 5,9%, tłuszcz średnio 7,3%) oraz w porównaniu do mleka owiec lokalnych ras bałkańskich wypasanych na terenach górskich w badaniach Gerchev i Mihaylova [9]. Opisane wyżej różnice w składzie mleka wynikały prawdopodobnie z odmiennych genotypów dojonych owiec oraz stosowania różnych systemów żywienia. Na podstawie przeglądu piśmiennictwa można jednak stwierdzić, że mleko pozyskane od owiec w badaniach własnych charakteryzowało się wysoką zawartością białka i tłuszczu, a tym samym korzystnym potencjałem produkcyjnym.

Nie stwierdzono statystycznie potwierdzonych różnic między poszczególnymi grupami żywieniowymi w wydatku masy serowej z przerabianego mleka (rys. 2). Wykazany w badaniach własnych wydatek sera podpuszczkowego typu bundz był znacznie wyższy

niż w badaniach Pakulskiego i Dulewicz [26]: z mleka merynosa 26,3%, a z mleka owcy wschodniofryzyjskiej zaledwie 23,2%. Podobnie niższy wydatek bundzu wykazali Pakulski i wsp. [28] w sezonie letnim z mleka merynosa barwnego, owcy wschodniofryzyjskiej i mieszańców tych ras (odpowiednio: 29,2; 25,8 i 24,7%) oraz Kawęcka i Paraponiak [18] z mleka owcy górskiej, rasy bergschafft i weisse alpenschaft (odpowiednio 22,0; 23,2 i 23,5%). Stwierdzone różnice w uzysku masy serowej mogły wynikać ze specyfiki mikroprodukcji, w której trudno utrzymać standardowe parametry wyrobu sera. Istotniejsze mogły być jednak różnice w koncentracji składników w surowcach serowarskich, pozytywnych od owiec różnych ras i w odmiennych warunkach żywienia. Wysoką dodatnią korelację między zawartością białka i tłuszczu w mleku a wydatkiem sera wykazali Sevi i wsp. [32] oraz Bojanić-Rašović i wsp. [5]. 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 [4, 5, 11, 13, 14, 15]. Natomiast badania prowadzone przez Pakulskiego i Dulewicz [26] oraz Jarzynowską [11], poza wpływem składu chemicznego surowca serowarskiego, wykazały także wpływ technologii produkcji na wydatek masy serowej. W badaniach Jarzynowskiej [11] 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 [26] większą efektywność produkcyjną uzyskano przy wyrobie bundzu niż oscypka i półtwardego sera dojrzewającego oraz przy przerobieniu mleka merynosa polskiego niż mleka owcy wschodniofryzyjskiej. Zestawienie wyników badań własnych z powyższymi danymi literaturowymi pozwala stwierdzić, że mleko udojone od matek merynosa barwnego w sezonie zimowym charakteryzowało się wysoką wartością technologiczną przy produkcji bundzu.



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

Nie stwierdzono większych i statystycznie potwierdzonych różnic w zawartości suchej masy, suchej masy beztłuszczowej, białka, tłuszczu, stosunku białka do tłuszczu oraz w wartości energetycznej bundzu uzyskanego z mleka porównywanych grup (tab. 2). Czynniki doświadczalne wpłynęły natomiast na zwiększenie zawartości składników mineralnych w postaci popiołu w serze grupy III, w stosunku do grupy I i II, odpowiednio o 6,1 i 6,6% ($P \leq 0,05$). Kształtowanie się zawartości poszczególnych składników chemicznych w bundzu w trakcie prowadzonych badań przedstawiono na rysunku 3. Krzywe zawartości suchej masy, białka, tłuszczu i popiołu mają podobny przebieg we wszystkich grupach żywieniowych, a wyraźniejsze wahania zawartości składników w serze z kolejnych przerobów wystąpiły tylko w tłuszczu, w pierwszych trzech przerobach. Mogły one być spowodowane wyrobem sera w warunkach laboratoryjnych, w których brak standaryzacji procesów produkcji i wynikać między innymi z obróbki ziarna serowego.

Tabela 2 – Table 2

Skład chemiczny i wartość odżywcza bundzu

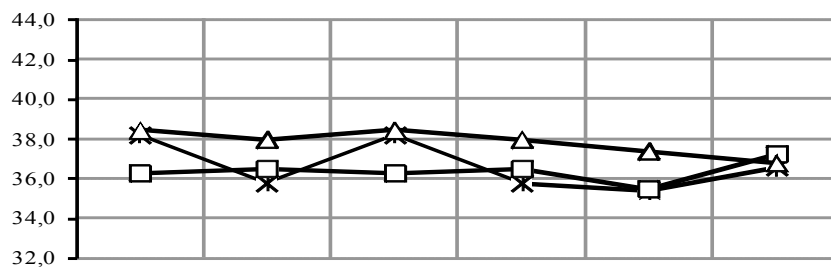
Chemical composition and nutritional value of bundz cheese

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%	36,65 3,4	36,88 4,6	37,83 1,7	0,310
sucha masa beztłuszczowa non-fat solids	\bar{x} V%	21,44 6,4	21,17 5,2	21,99 2,1	0,210
białko protein	\bar{x} V%	14,85 3,5	14,66 6,5	15,24 2,5	0,158
tłuszcz fat	\bar{x} V%	15,21 9,5	15,71 6,7	15,84 5,4	0,262
popiół ash	\bar{x} V%	2,29 ^b 5,2	2,28 ^c 3,6	2,43 ^a 4,4	0,029
Stosunek białko:tłuszcz Protein-to-fat ratio	\bar{x} V%	0,976 11,0	0,933 7,8	0,962 8,0	0,020
Wartość energetyczna (kcal/100 g) Caloric value (kcal/100 g)	\bar{x} V%	213 5,8	217 5,2	221 3,0	2,413

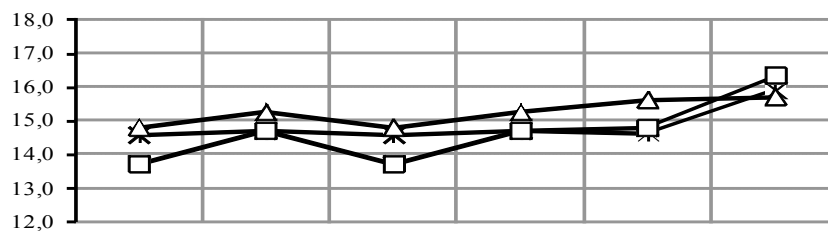
a, b, c – $P \leq 0,05$

a, b, c – $P \leq 0,05$

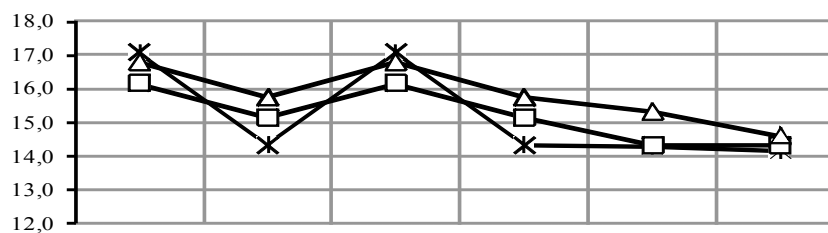
Sucha masa – Dry matter



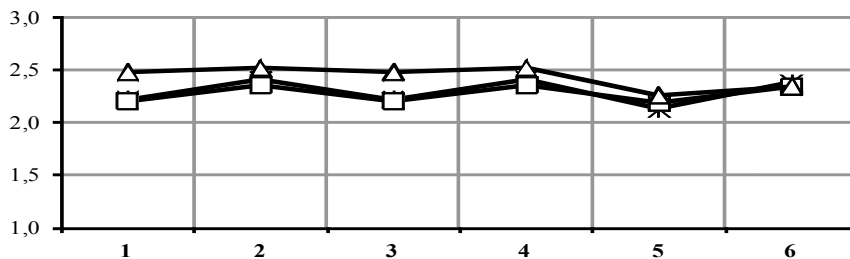
Białko – Protein



Tłuszcz – Fat



Laktoza – Lactose



✕—Grupa I □—Grupa II △—Grupa III
 Group I Group II Group III

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

Bundz wyprodukowany w badaniach własnych zawierał podobną ilość białka i zdecydowanie mniej tłuszczu, tym samym posiadał korzystniejszą proporcję białka do tłuszczu, w porównaniu do bundzu w badaniach Pakulskiego i Dulewicz [26]; odpowiednio 15,0; 21,2% i 0,707. Podobnie w badaniach Pakulskiego i wsp. [28] bundz uzyskany w sezonie letnim z mleka merynosa polskiego odmiany barwnej i owcy wschodniofryzyskiej zawierał więcej tłuszczu (odpowiednio 18,5 i 20,8%), a podobną ilość białka (odpowiednio 15,2 i 16,0%), tym samym charakteryzował się gorszym stosunkiem białka do tłuszczu (0,822 i 0,770) w odniesieniu do wyników badań własnych. Natomiast Bonczar i wsp. [6], badając skład bundzu uzyskanego z mleka owiec górskich wypasanych na pastwiskach, wykazali większą zawartość białka i tłuszczu (około 21%), przy podobnym stosunku białko:tłuszcz (1,009). Stwierdzone różnice w składzie bundzu wyrabianego w badaniach własnych oraz w wyżej cytowanych pracach innych autorów wynikają raczej z różnic w technologii produkcji, a nie ze składu chemicznego surowca serowarskiego. Potwierdzeniem tej tezy są badania wykazujące podobny skład serów tego samego gatunku uzyskanych z owczych i owczo-krowich surowców serowarskich, różniących się znacznie koncentracją składników chemicznych (bundzu [6]; dojrzewających półtwardych [13, 14]). Pakulski i wsp. [27] wykazali wpływ technologii produkcji na skład sera, przy wyrobie różnych gatunków sera z mleka merynosa polskiego w okresie zimowym. Stwierdzili, 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%).

Reasumując można stwierdzić, że zastosowanie w sezonie zimowym dodatku ziół w żywieniu owiec merynosa polskiego odmiany barwnej nie miało wpływu na skład chemiczny surowca serowarskiego, a tym samym na jego wartość technologiczną wyrażoną wydatkiem sera podpuszczkowego typu bundz. Dodatek ziół w ilości 20 g/szt./dzień do diety owiec (grupa III) istotnie zwiększył zawartość składników mineralnych w serze wyprodukowanym z ich mleka, odpowiednio o 6,1 i 6,6% ($P \leq 0,05$) w porównaniu do grupy I i II. Czynniki doświadczalny (dodatek ziół) nie miał natomiast wpływu na pozostałe parametry wartości odżywczej sera, czyli na zawartość białka, tłuszczu i ich wzajemne proporcje oraz na wartość energetyczną.

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. BILIK K., ŁOPUSZAŃSKA-RUSEK M., 2010 – Effect of organic and conventional feeding of Red-and-White cows on productivity and milk composition. *Annals of Animal Science* 10 (4), 441-458.
4. 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.

5. 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.
6. 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.
7. BORYS B., MROCZKOWSKI S., JARZYNOWSKA A., 2000 – Charakterystyka składu mleka owiec z okresu żywienia letniego i zimowego. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu*, Konferencje XXX, 399, 83-90.
8. DANKÓW R., PIKUL J., 2011 – Przydatność technologiczna mleka owczego do przetwórstwa. *Nauka Przyroda Technologia* 5, 2, 1-20.
9. 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.
10. GÓRĘCKA 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.
11. 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.
12. JARZYNOWSKA A., BORYS B., 2016 – Wpływ dodatku ziół na użytkowość dojonych owiec w okresie żywienia zimowego. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 12 (3), 9-18.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. JEŻEWSKA-ZYCHOWICZ M., 2014 – Konsumencka percepcja korzyści z konsumpcji żywności wysokiej jakości. *Żywność Nauka Technologia Jakość* 2 (93), 214-224.
17. KAWĘCKA A., 2013 – Polska owca góraska odmiany barwnej – realizacja programu ochrony zasobów genetycznych, charakterystyka rasy oraz ocena jakości uzyskanych produktów. *Roczniki Naukowe Zootechniki, Monografie i Rozprawy*, 48.
18. 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.

19. 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.
20. KOZIROK W., BAUMGART A., BABICZ-ZIELIŃSKA E., 2012 – Postawy i zachowania konsumentów wobec żywności prozdrowotnej. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, XLV, 3, 1030-1034.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. PAKULSKI T., PAKULSKA E., BORYS B., 2006 – Przydatność mleka owiec wschodniofryzjskich, merynosa polskiego i ich mieszańców do produkcji serów podpuszczkowych. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 2, (1), 141-147.
29. PIJANOWSKI E., DŁUŻEWSKI M., DŁUŻEWSKA A., JARCZYK A., 2000 – Ogólna technologia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.
30. 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.
31. SAJDAKOWSKA M., SZYMBORSKA M., 2013 – Jakość żywności i kierunki jej podwyższania w opinii konsumentów na przykładzie jogurtów. *Handel Wewnętrzny* 4 (345), 116-128.
32. SEVI 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.
33. WOLANCIUK A., BARŁOWSKA J., PASTUSZKA R., TOPYŁA B., 2013 – Podstawowy skład chemiczny i wybrane parametry tłuszczu mleka koziego z okresu żywienia letniego i jesienno-zimowego. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 9 (2), 63-70.

34. 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.
35. 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 winter 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 coloured variety of Polish Merino, from February to April, housed indoors and fed with preserved bulky feed 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 used to make cheese, the cheese yield and its nutritional value was analysed. The results showed that the use of herbal supplements in the feed of the coloured variety of Polish Merino sheep in winter 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. The addition of herbs in the amount of 20 g/sheep/day to the diet of sheep significantly increased the content of minerals in cheese made from the milk obtained from the group III sheep, by 6.1% and 6.6% as compared to groups I and II, respectively ($P \leq 0.05$). The experimental factor had no influence on the other parameters of the nutritional value of the cheese, i.e. on the content of protein and fat or their mutual proportions, or on its energy value.

KEY WORDS: sheep feeding / herbs / sheep milk / rennet cheese