Wpływ poziomu żywienia białkowo-energetycznego dojonych maciorek merynosa na wydajność i skład produkowanego mleka

Tadeusz Pakulski

Instytut Zootechniki, Zootechniczny Zakład Doświadczalny Koluda Wielka,
88-160 Janikowo; etpakulscy@poczta.onet.pl

Celem podjętych badań była próba określenie wpływu zróżnicowania w dawce pokarmowej poziomu białka i energii w okresie żywienia zimowego, dla dojonych maciorek merynosowych od 50 do 108 (+/–7) dnia laktacji, na ilość i jakość produkowanego mleka oraz jego przydatność do produkcji serów. Utworzono trzy grupy: I – kontrolną, żywioną wg norm INRA-88 dla dojonych owiec; II – żywioną dawką o obniżonym stosunku białkowo-energetycznym (BTJ/JPM) o 11,8%; III – żywioną dawką o podwyższonym stosunku białkowo-energetycznym o 10,7% w stosunku do grupy kontrolnej. Do każdej z grup przydzielono po 22 maciorki. Poziom żywienia w grupie I ustalono przyjmując zapotrzebowanie owcy o średniej masie ciała 60 kg i średniej dobowej produkcji 0,6 kg mleka. Dawki doświadczalne składały się z: kiszonek (kukurydza, liście buraków), siana z lucerny i mieszanki treściwej. Określono masę ciała i kondycję maciorek na początku i przy zakończeniu badań; skład i wydajność mleka oznaczano co 14 dni. Czterokrotnie w odstępach dwutygodniowych z mleka produkowano dwa rodzaje sera (twarogowy i dojrzewający – półtwardy), oznaczano ich skład i jakość oraz określano retencję w nich składników mleka. W mleku przetwarzanym na sery oznaczono zawartość: kazeiny, albumin i globulin oraz mocznika. Między grupami nie stwierdzono zasadniczych różnic w kształtowaniu się masy ciała i kondycji maciorek. Produkcja mleka i jego składników w grupie III była wyższa, odpowiednio: o 23% niż w grupie I i o 36% niż w grupie II, a w grupie I wyższa o 10% niż w grupie II. Mleko nie różniło się ogólną zawartością frakcji białkowych, natomiast poziom mocznika był znacznie niższy w grupie II (6,79 mmol/l) w porównaniu do grupy I (10,33 mmol) i grupy III (11,23 mmol). Nie stwierdzono różnic między grupami w składzie i jakości wyprodukowanych serów.

SŁOWA KLUCZOWE: owce / żywienie / stosunek białkowo-energetyczny / skład mleka / sery

Prowadzone od kilku lat badania nad mlecznym użytkowaniem owiec na terenach nizinnych dotyczyły przede wszystkim określenia przydatności do tego kierunku użytkowania krajowych ras owiec [2, 5], a w znacznie mniejszym stopniu wpływu czynników żywieniowych [3] na ilość i skład produkowanego mleka.

Celem podjętych badań była próba określenia wpływu zróżnicowania w okresie żywienia zimowego poziomu białka i energii w dawce pokarmowej, dla dojonych maciorek merynosowych, na ilość i jakość produkowanego mleka oraz jego przydatność technologiczną do produkcji serów.

Materiał i metody

Utworzono trzy grupy: I – kontrolną, żywioną wg norm INRA-88 dla dojonych owiec; II – żywioną dawką o obniżonym stosunku białkowo-energetycznym (BTJ/JPM) o ok. 15%, III – żywioną dawką o podwyższonym stosunku białkowo-energetycznym o ok. 15% w stosunku do grupy kontrolnej. Do każdej z grup przydzielono po 22 maciorki merynosa polskiego, będące średnio w 50. dniu laktacji (±7), z uwzględnieniem ich wieku (liczby laktacji), masy ciała oraz mleczności, oszacowanej w okresie karmienia jagniąt (w 6. tygodniu laktacji).

Poziom żywienia w grupie I ustalono przyjmując zapotrzebowanie maciorki o średniej masie ciała 60 kg oraz średniej dobowej produkcji 0,6 kg mleka. Zakładany poziom żywienia w poszczególnych grupach uzyskano poprzez zmiany proporcjonalnego udziału poszczególnych pasz w dawkach pokarmowych.

Prowadzono kontrolę ilości zadawanych i spożytych pasz, a w pobranych próbach pasz oznaczono ich skład. Na podstawie oznaczonego składu pasz i niewyjadów, wykorzystując tabelaryczne współczynniki strawności oraz układy równań, obliczono ich wartość pokarmową według sytemu INRA.

Przy rozpoczęciu doświadczenia oraz jego zakończeniu wszystkie maciorki ważono i oceniano ich kondycję. Na początku, a potem w odstępach 2-tygodniowych oznaczano indywidualną wydajność mleka każdej maciorki na podstawie doju kontrolnego (porannego i wieczornego) oraz jego skład na podstawie prób pobieranych podczas doju porannego. W trakcie doświadczenia w 2., 4., 6. i 8. tygodniu przerabiano mleko oddzielnie z każdej grupy na sery podpuszczkowe: twarogowy (bundz) i dojrzewający – półtwardy („Ser koludzki" – norma zakładowa KW/1/2001-04-10). Do produkcji serów przeznaczano mleko zbiorcze z jednej doby (z doju porannego i wieczornego), z tym, że do produkcji sera twarogowego w każdej grupie pobierano próbę 5 kg mleka, a do produkcji sera półtwardego przeznaczano całodobową ilość mleka pozyskanego w danej grupie. Przy produkcji serów pobierano próby mleka i serwatki (uzyskanej w trakcie przerobu), oznaczano ich skład, a w próbach mleka ponadto ogólną zawartość kazeiny, albumin i globulin oraz poziom mocznika. Dodatkowo oceniano jakość technologiczną mleka na podstawie próby fermentacyjnej, krzepliwości mleka i jakości skrzepu [1]. Jakość skrzepu oceniano każdorazowo w trakcie procesu technologicznego (podczas produkcji serów, po ścięciu mleka pod wpływem podpuszczki), według następujących klas: zwięzły (3 pkt.), średni (2 pkt.) i miękki (1 pkt).

Oznaczano skład wyprodukowanych serów i oceniono sensorycznie ich jakość, a ponadto oznaczono zawartość N-rozpuszczalnego, jako wskaźnika rozkładu białek w trakcie dojrzewania sera. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie przy pomocy analizy wariancji i wielokrotnego testu rozstępu [6].

Wyniki i dyskusja

Doświadczenie wykonano na 66 maciorkach merynosa polskiego, dojonych mechanicznie dwa razy dziennie, po odsadzeniu jagniąt w 7. tygodniu życia, którym przez 58 dni (w okresie między średnio 50. a 108. dniem laktacji) podawano dawki doświadczalne. Skład dawek przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1 – Table 1
Średni dzienny skład dawek pokarmowych oraz pobranie składników pokarmowych przez dojone maciorki
Composition of diets and average nutrients of milked sheep

Wyszczególnienie – Specification	Grupa – Group		
	I	II	III
Średnia dzienna dawka (kg):			
Average daily consumption of fodder (kg):			
kiszonka z kukurydzy – maize silage	1,00	2,50	0,50
kiszonka z liści buraków cukrowych – sugar beet tops silage	2,20	2,00	2,00
siano z lucerny – lucerne hay	0,40	0,30	0,70
mieszanka treściwa – concentrate	0,56	0,40	0,56
Średnie dzienne spożycie (kg):			
Average daily nutrients intake (kg):			
sucha masa – dry matter	1,65	1,93	1,58
białko ogólne – protein	0,248	0,226	0,269
włókno – crude fiber	0,339	0,341	0,371
substancja organiczna – organic matter	1,43	1,70	1,36
JPM – UFL	1,38	1,70	1,34
BTJ_N (g) – PDI_N (g)	167,9	151,9	189,2
BTJ_E (g) – PDI_E (g)	137,4	149,8	148,0
stosunek BTJ/JPM (g) PDI/UFL ratio (g)	99,6	87,9	110,3

W trakcie doświadczenia maciorki stosunkowo dobrze pobierały dawki doświadczalne, pozostawiały w poszczególnych grupach pewne ilości siana z lucerny i kiszonki z kukurydzy – w sumie sucha masa niewyjadów, w stosunku do suchej masy zadanych pasz, stanowiła odpowiednio w grupie: I – 2,3%; II – 4,4%; III – 6,9%. Średnie dzienne pobranie składników pokarmowych w poszczególnych grupach przedstawiono w tabeli 1. W wyniku różnic między tabelaryczną wartością pokarmową pasz (przyjętą przy układaniu dawek) a oszacowaną na podstawie ich składu oraz w mniejszym stopniu różnic w pobraniu pasz, stosunek białkowo-energetyczny, w porównaniu do grupy kontrolnej, w grupie II był niższy o 11,8%, a w grupie III – wyższy o 10,7%.

Między grupami nie stwierdzono zasadniczych różnic w kształtowaniu się masy ciała maciorek na początku i przy zakończeniu doświadczenia. W trakcie doświadcze-

nia stwierdzono we wszystkich grupach przyrost masy ciała maciorek, z tym, że był on w grupie II wyższy niż w grupie kontrolnej (I) i w grupie III (o podwyższonym stosunku białkowo-energetycznym). Odnotowano poprawę kondycji maciorek, ale nie stwierdzono większych różnic między grupami (tab. 2). Inni autorzy [3] także obserwowali przyrost masy ciała i poprawę kondycji owiec przy wzroście poziomu białka (BTJ) lub energii netto w dawce.

Tabela 2 – Table 2
Zmiany średniej masy ciała, kondycji i produkcji mleka maciorek merynosowych w trakcie doświadczenia
Changes in average body weight, body condition and milk yield of merino eves in the experiment

Wyszczególnienie – Specification	Grupa – Group		
	I	II	III
Liczba maciorek – Number of ewes	22	22	22
Masa ciała – Body weight (kg):			
początek doświadczenia the beginning of experiment	55,2	54,4	54,4
koniec doświadczenia the end of experiment	58,7	61,4	59,0
Zmiany masy ciała (kg,+/-) Final – initial body weight (kg,+/-)	$+3,5^{B}$	$+7,0^{Aa}$	$+4,6^{b}$
Kondycja maciorek (pkt.): Body condition of ewes (pts):			
początek doświadczenia the beginning of experiment	2,5	2,5	2,4
koniec doświadczenia the end of experiment	2,8	3,2	2,8
Średnia dobowa wydajność mleka (g) Average daily milk yield (g)	310^{b}	279^{B}	380^{Aa}
Produkcja mleka w trakcie doświadczenia (kg) Total milk yield for experimental period (kg)	$17,96^{b}$	$16,16^{B}$	$22,05^{Aa}$
Produkcja składników w mleku (kg): Production of milk components (kg):			
sucha masa – dry matter	$3,64^{b}$	$3,20^{B}$	$4,38^{Aa}$
białko – protein	$1,07^{b}$	$0,95^{B}$	$1,27^{Aa}$
tłuszcz – fat	$1,59^{b}$	$1,37^{B}$	$1,91^{Aa}$
laktoza – lactose	$0,82^{b}$	$0,73^{B}$	$1,00^{Aa}$
SMB[1] – SNF[1]	$2,05^{b}$	$1,83^{B}$	$2,47^{Aa}$

A,B – przy P≤0,01 – at P≤0.01
a,b – przy P≤0,05 – at P≤0.05
[1] – sucha masa beztłuszczowa – solid not fat

Średnia dobowa wydajność mleka, jak również jego ilość pozyskana w okresie doświadczenia, była istotnie statystycznie wyższa w grupie III (żywionej dawką o podwyższonym stosunku białkowo-energetycznym) – o 23% niż w grupie kontrolnej (I) i o 36% wyższa niż w grupie II (żywionej dawką o obniżonym stosunku białkowo-energetycznym). Różnica w tym względzie między grupą I a II wynosiła 10% (tab. 2). Również w grupie III, w całym okresie doświadczenia, odnotowano najwyższą produkcję wszystkich składników mleka (pośrednie wartości w grupie I i najniższe w II), a różnice między grupą III a I i II potwierdzono statystycznie (tab. 2).

Skład mleka zmieniał się w trakcie doświadczenia (tab. 3 i 4). Przy jego rozpoczęciu zawartość suchej masy, białka i suchej masy beztłuszczowej (SMB) była najniższa,

Tabela 3 – Table 3
Zmiany składu mleka (%) w trakcie doświadczenia
Changes in average milk composition (%) during experiment

Wyszczególnienie Specification	Okres doświadczenia (tygodnie) Period of the experiment (weeks)					Grupa – Group			Interakcja Interaction
	początek the start	2	4	6	8	I	II	III	
Liczba prób Number of samples	66	66	66	66	66	110	110	110	
Sucha masa – Dry matter	$19,46^{Cc}$	$19,74^{C}$	$20,32^{Ba}$	$21,02^{A}$	$19,90^{BCb}$	$20,40^{A}$	$19,87^{B}$	$19,90^{B}$	ns
Białko – Protein	$5,73^{Ba}$	$5,56^{Bb}$	$6,17^{A}$	$6,23^{A}$	$6,29^{A}$	$6,14^{A}$	$6,04^{A}$	$5,81^{B}$	ns
Tłuszcz – Fat	$8,20^{C}$	$8,77^{B}$	$8,87^{B}$	$9,40^{A}$	$8,19^{C}$	$8,93^{A}$	$8,47^{B}$	8,66	ns
Laktoza – Lactose	$4,63^{Aa}$	$4,50^{b}$	$4,38^{Cc}$	$4,49^{BCb}$	$4,52^{ABb}$	4,52	4,46	4,53	ns
SMB[1] – SNF[1]	$11,26^{C}$	$10,97^{D}$	$11,45^{Bb}$	$11,62^{ABa}$	$11,71^{A}$	$11,56^{A}$	$11,40^{B}$	$11,24^{C}$	ns

A,B,C,D – przy P≤0,01 – at P≤0.01
a,b,c – przy P≤0,05 – at P≤0.05
[1] – sucha masa beztłuszczowa – solid not fat
ns – brak statystycznie istotnej interakcji – interaction insignificant

a w trakcie doświadczenia wzrastała (różnice potwierdzone statystycznie). Procentowa zawartość w mleku laktozy była najwyższa przy rozpoczęciu doświadczenia i w trakcie jego trwania obniżała się. Natomiast procentowa zawartość tłuszczu na początku i przy zakończeniu doświadczenia nie różniła się, ale do 6. tygodnia żywienia doświadczalnego obserwowano wzrost jego zawartości w mleku ($P \leq 0,01$) – tabela 3.

Poza różnicami w zawartości laktozy, obserwowano także różnice w średniej zawartości pozostałych składników mleka (tab. 3). Procentowa zawartość suchej masy w grupie I była wyższa, niż w pozostałych grupach ($P \leq 0,01$). Mleko owiec z grupy I i II zawierało więcej białka niż z grupy III; zawartość tłuszczu była najwyższa w grupie I, pośrednia – w grupie III, a najniższa – w grupie II, ale tylko różnice między grupą I a II zostały potwierdzone statystycznie. Natomiast zawartość suchej masy beztłuszczowej w mleku była najwyższa w grupie I, pośrednia – w grupie II i najniższa w grupie III – wszystkie różnice statystycznie istotne (tab. 3). Wyniki badań Kormana i Osikowskiego [3] wskazują, że zmiany stosunku białkowo-energetycznego w dawce dojonych merynosów spowodowały tylko wzrost zawartości białka w mleku.

Ocena jakości technologicznej mleka (tab. 4) nie wykazała zasadniczych różnic między grupami, natomiast w grupie I i III odnotowano pewną ilość prób, które po ścięciu zostały zaliczone do skrzepów typu: S, Z i W, a więc o gorszej przydatności technologicznej do produkcji serów.

Tabela 4 – Table 4
Ocena jakości technologicznej mleka przetwarzanego na sery
Estimation of technological quality of milk used for cheese making

Wyszczególnienie Specification	Grupa – Group I	II	III
Liczba prób – Number of samples	8	8	8
Krzepliwość mleka (min) Milk coagulation time (min)	6'52''	6'30''	7'00''
Typ skrzepu (% prób w klasie): Type of clot (% of samples in class):			
Pl (płynny – liquid)	62,5	75,0	62,5
Gl (galaretowaty – jelly-like)	0,0	12,5	0,0
S (serowaty – caseous)	12,5	0,0	0,0
Z (ziarnisty – granular)	0,0	0,0	25,0
W (wzdymający – bombastic)	25,0	12,5	12,5
Jakość skrzepu (pkt.) Quality of clot (pts)	2,5	2,1	2,2

Zróżnicowanie stosunku białkowo-energetycznego w dawce nie wpłynęło na ogólną zawartość kazein, albumin i globulin w mleku. Kazeiny stanowiły w grupie I – 76%, II – 78% i w III – 79% wszystkich białek mleka, zaś albuminy 12% i globuliny około 6% (tab. 5). Natomiast zawartość mocznika w mleku była najwyższa w grupie III (żywionej dawką o podwyższonym stosunku białkowo-energetycznym), nieco niższa w mleku grupy kontrolnej, a najniższa w grupie II (otrzymującej dawkę o obniżonym stosunku białkowo-energetycznym); różnice między grupą II a pozostałymi okazały się statystycznie istotne (tab. 5).

Tabela 5 – Table 5
Średnia zawartość frakcji białkowych i mocznika w mleku przerabianym na sery
Average content of protein fractions and urea in milk used for cheese making

Wyszczególnienie Specification	Grupa – Group I	 II	 III
Liczba prób Number of samples	8	8	8
Białko ogólne (%) Crude protein (%)	4,30	4,36	4,29
Kazeina (%) Casein (%)	3,27	3,42	3,40
Albuminy (%) Albumins (%)	0,51	0,52	0,51
Globuliny (%) Globulins (%)	0,25	0,26	0,25
Mocznik (mmol/l) Urea (mmol/l)	$10,33^{A}$	$6,79^{B}$	$11,23^{A}$

A,B – przy P≤0,01 – at P≤0.01

Przy wytwarzaniu sera twarogowego podpuszczkowego nie obserwowano zasadniczych różnic między grupami w składzie przerabianego mleka, wydatku masy sera, jego składzie oraz retencji składników mleka w serze (tab. 6). Jednak retencja białka mleka w serze, w porównaniu z grupą kontrolną, była wyższa w grupie II o około 11 jednostek procentowych, a w grupie III – o 19 jednostek procentowych. Ponadto w grupie II ser twarogowy zawierał prawie dwukrotnie więcej azotu rozpuszczalnego (oznaczonego po 2. tygodniach przechowywania sera), niż w obu pozostałych grupach, co wskazywałoby na większe nasilenie procesów rozkładu białek sera w trakcie jego przechowywania.

Przy produkcji sera półtwardego także nie obserwowano (między grupami) zasadniczych różnic w składzie przerabianego mleka, wydatku masy sera świeżego i dojrzałego, w stratach (naturalnych) w trakcie procesu dojrzewania oraz retencji składników mleka w serze (tab. 6). Należy przy tym zwrócić uwagę, że dla retencji białek mleka w serze obserwuje się odwrotną zależność w porównaniu z produkcją sera twarogowego – w grupie I była ona wyższa w stosunku do grupy II i III, odpowiednio o 10 i 7%. Sery wyprodukowane z mleka owiec z III grupy zawierały mniej suchej masy, białka, tłuszczu i SMB, niż sery wytworzone z mleka grupy I i II, ale występujące różnice nie zostały potwierdzone statystycznie (tab. 6). Zawartość N-rozpuszczalnego w serze była najniższa w grupie I, a wyższa w grupie II – o 40% i w grupie III – o 42%, różnice te nie zostały potwierdzone statystycznie (tab. 6). Brak zasadniczych różnic w składzie sera półtwardego, wyprodukowanego z mleka merynosów żywionych dawkami o zróżnicowanym stosunku białkowo-energetycznym, potwierdzają badania innych autorów [4].

W podsumowaniu można stwierdzić, że przy skarmianiu dawki o podwyższonym stosunku białkowo-energetycznym (BTJ/JPM) uzyskano wyższą produkcję mleka niż w przypadku dawki kontrolnej i o obniżonym stosunku BTJ/JPM. Obniżony stosunek białkowo-energetyczny w dawce pociągnął za sobą największy przyrost masy ciała

Tabela 6 – Table 6
Skład i jakość serów
Cheese composition and quality

Wyszczególnienie Specification	Ser twarogowy Curd cheese			Ser dojrzewający Semi-hard cheese		
	grupy – groups					
	I	II	III	I	II	III
Liczba prób – Number of samples	4	4	4	4	4	4
Skład przetwarzanego mleka (%): Composition of milk for cheese making (%):						
sucha masa – dry matter	16,76	17,34	16,67	18,02	16,39	16,64
białko – protein	4,81	4,75	4,64	4,53	4,47	4,43
tłuszcz – fat	6,92	7,19	7,11	8,14	7,40	7,23
laktoza – lactose	4,18	4,56	4,08	4,49	3,66	4,16
SMB[1] – SNF[1]	9,84	10,15	9,56	9,88	8,99	9,41
Wydatek masy sera – Cheese yield (%)	31,61	30,98	30,60	19,44	20,40	21,19
Skład wyprodukowanego sera (%): Composition of cheese (%):						
sucha masa – dry matter	44,09	44,55	43,50	64,17	66,09	60,85
popiół – ash	2,69	2,61	2,63	5,98	6,05	5,29
białko – protein	10,92	11,94	12,66	20,26	19,68	18,24
(w tym: N-rozpuszczalny – in this: N-soluble)	0,080	0,133	0,071	0,384	0,538	0,545
tłuszcz – fat	20,51	20,70	20,39	31,41	32,10	29,97
SMB[1] – SNF[1]	20,58	23,85	23,11	32,76	33,99	30,88
Retencja w serze – Recovery rate in cheese (%):						
suchej masy mleka – milk dry matter	71,27	70,06	69,87	54,35	58,52	56,59
białka mleka – milk proteins	61,82	68,62	73,76	67,28	63,66	63,39
tłuszczu mleka – milk fat	80,39	78,74	77,12	58,76	62,82	63,92
SMB[1] mleka – SNF[1] of milk	64,94	63,95	64,86	50,63	54,96	51,01

[1] – sucha masa beztłuszczowa – solid not fat

i poprawę kondycji dojonych owiec. Przy skarmianiu dawki kontrolnej i dawki z obniżonym stosunkiem białkowo-energetycznym, wzrosła w mleku zawartość białka i suchej masy beztłuszczowej (SMB) oraz suchej masy w stosunku do grupy żywionej dawką o podwyższonym stosunku BTJ/JPM. Nie stwierdzono zasadniczego wpływu skarmianych dawek na zawartość frakcji białkowych w mleku, natomiast zawartość mocznika była najwyższa w mleku grupy żywionej dawką o podwyższonym stosunku BTJ/JPM, nieznacznie niższa w grupie kontrolnej i najniższa przy obniżonym stosunku BTJ/JPM w dawce. Nie stwierdzono wpływu zmiany stosunku białkowo-energetycznego w skarmianych dawkach na jakość technologiczną mleka, wydatek masy wyprodukowanych serów, ich skład oraz retencję składników mleka w serach. Obserwowane różnice w retencji tłuszczu i białka mleka, przy produkcji różnego typu serów, mogą wskazywać na to, że przy produkcji sera twarogowego podwyższenie stosunku białkowo-energetycznego w dawce dla dojonych owiec może korzystniej wpływać na retencję białka. Podczas gdy wyższą retencję tłuszczu mleka w tego typu serze uzyskiwano przy dawce kontrolnej. Zagadnienie to wymaga jednak potwierdzenia w dodatkowych badaniach, uwzględniających większą liczbę obserwacji.

PIŚMIENNICTWO

1. BUDSŁAWSKI J., 1963 – Chemia i analiza mleka oraz jego przetworów. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
2. GUT A., WÓJTOWSKI J., ŚLÓSARZ P., 1999 – Niektóre problemy użytkowania mlecznego owiec w świetle badań prowadzonych w Rolniczym Gospodarstwie Doświadczalnym Złotniki. Alternatywne kierunki wykorzystania krajowego pogłowia owiec. III Owczarska Szkoła Wiosenna. Krynica 12-14 kwietnia 1999. Zakład Hodowli Owiec i Kóz, Katedra Szczegółowa Hodowli Zwierząt, SGGW. Zeszyt Naukowy 3/1999, 70-79.
3. KORMAN K., OSIKOWSKI M., 1998 – Wpływ poziomu żywienia na mleczność dojonych owiec rasy merynos. ***Roczniki Naukowe Zootechniki*** 25, 2, 73-83.
4. LOPEZ GALLEGO, LOPEZ PARRA M.M., PICON SANCHEZ F., 2001 – Effect of different feed patterns on milk and cheese yield and composition in sheep extensive systems. Options méditerranéennes, serie A. Séminaires Méditerranéens no 46. Production systems and product quality in sheep and goats. CIHEAM, FAO. Murcia 2001, 121-125.
5. OSIKOWSKI M., KORMAN K., PAKULSKI T., BORYS B., 1999 – Zagadnienia użytkowania mlecznego owiec na terenach nizinnych w świetle badań IZ ZZD Kołuda Wielka. Alternatywne kierunki wykorzystania krajowego pogłowia owiec. III Owczarska Szkoła Wiosenna. Krynica 12-14 kwietnia 1999. Zakład Hodowli Owiec i Kóz, Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt, SGGW. Zeszyt naukowy 3/1999, 47-60.
6. RUSZCZYC Z., 1978 – Metodyka doświadczeń zootechnicznych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

Tadeusz Pakulski

Effect of feeding milked Merino sheep with different protein/energy levels on milk yield and milk composition

Summary

The aim of the study was to determine the effect of different dietary levels of protein and energy in the winter feeding of Merino ewes milked from 50 to 108 (+/–7) days of lactation, on the quantity and quality of milk produced and its suitability for cheese making. Ewes were assigned to three groups: I – control, fed according to INRA-88 standards for milked sheep, II – fed a diet with a 11.8% lower protein to energy ratio (PDI/UFL), III – fed a diet with a 10.7% higher protein to energy ratio in relation to the control group. Twenty-two ewes were assigned to each group. The feeding level for group I was formulated for a sheep weighing 60 kg and producing 0.6 kg milk/day. The experimental diets were composed of: silage (maize, beet leaf), lucerne hay and concentrate mixture. The body weight and condition of the ewes were determined at the start and at the end of the study, and milk composition and yield at 14-day intervals. Four times at two-week intervals, two types of cheese (curd and maturing semi-hard) were made from the milk. The composition and quality of cheeses were analysed, and the retention of milk components in cheese was determined. The milk processed for cheese was analysed for the level of casein, albumins, globulins and urea. No marked differences were found between the groups in the body weight and the condition of ewes. Production of milk and content of milk components in group III was 23% higher than in group I and 36% higher than in group II. In group I, it was 10% higher than in group

II. The milk did not differ in the content of protein fractions, while urea level was much lower in group II (6.79 mmol/l) than in groups I (10.33 mmol/l) and III (11.23 mmol/l). No differences were found between the groups in the composition and quality of produced cheeses.