

45. Precht D., Molкетин J., Destailats F., Wolf R.L.: *Lipids* 36, 827-832, 2001. 46. Regester G. O. i wsp.: Milk composition production and biotechnology. Ed. Welch R.A.S. i wsp., CAB, USA, 119-132, 1997. 47. Reklewska B., Góralczyk M., Ryniewicz Z., Oprządek A., Karaszewska A., Reklewski Z.: Działalność naukowa – wybrane zagadnienia. Wyd. Polska Akademia Nauk 10, 120-122, 2000. 48. Reklewska B., Reklewski Z., Karaszewska A., Leszko E., Nałęcz-Tarwacka T., Zdziarski K., Słoniewski K.: Proc. of Workshop: Novel Food – nutritional, technological, economic and social aspects. Partnership of Warsaw/Bonn University, SGGW, 2001. 49. Reklewska B.: Bioaktywne składniki w mleku, efekt żywienia. Referat wygłoszony na LXVII Zjeździe PTZ, Poznań 2002. 50. Renner E.: Milk in nutrition: effects of production and processing factors. Ed. Mantere-Alhonen S. and Majjala K.; 7-21, 1995. 51. Seifert M.F., Watkins B.A.: *Nutrition Research* 17, 1209-1228, 1997. 52. Sikorski Z.E.: *Chemia żywności. Skład, przemiany i właściwości żywności*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000. 53. Storry J.E.: *Journal of Dairy Research* 37, 139-164, 1970. 54. Talareva F., Chew B.P.: *Journal of Reproduction and Fertility* 82, 611-615, 1988. 55. Van den Berg J.J.M., Cook N.E.,

Tribble D.L.: *Lipids* 30, 599-605, 1995. 56. Willet W.C.: *Science* 264, 532-537, 1993. 57. Wright T.C., Holub B.J., McBride B.W.: *Canadian Journal of Animal Science* 79, (4), 565-568, 1999. 58. Xiang M., Zetterström R.: *Acta Paediatrica* 88, 78-82, 1999. 59. Zeisel S.H., Char D., Sheard N.: *Journal of Nutrition* 116, 50-58, 1986. 60. Ziajka S.: *Mleczarstwo – zagadnienia wybrane*. Tom I, Wydawnictwo ART, Olsztyn, 1997. 61. Ziemiański Ś., Budzyńska-Topolowska J.: *Tłuszcz pożywienia i lipidy ustrojowe*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1991. 62. Ziemiański Ś.: *Mat. z Konf. Nauk. „Tłuszcz w żywieniu człowieka”*, 4-7, Olsztyn 1995. 63. Zock P.L., de Vries J.H.M., Katan M.B.: *Arteriosclerosis and Thrombosis* 14, 567-575, 1994. 64. Żegarska Z., Paszczyk B., Borejszo Z.: *Polish Journal of Food and Nutrition Science* 5, 46, 89-97, 1996.

*Autorzy: prof. dr hab. Barbara Reklewska, mgr Elżbieta Bernatowicz; SGGW, Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt, Zakład Hodowli Bydła; ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa.*

## Artykuł recenzowany

# Mleczne użytkowanie owiec na terenach nizinnych w badaniach ZZD Kołuda Wielka

Tadeusz Pakulski, Maciej Osikowski,  
Bronisław Borys, Kazimierz Korman

### IZ ZZD Kołuda Wielka

Podjęte w ostatnich latach badania nad mlecznym użytkowaniem owiec zmierzają z jednej strony do poprawy opłacalności chowu owiec, a z drugiej wskazują na możliwość rozwoju nowego kierunku produkcji owczarskiej na terenach, na których dotychczas nie było takich tradycji. Powstaje przy tym szansa oferowania konsumentom nowych produktów z mleka owczego, o dużych wartościach odżywczych. Celem praktycznym takich badań powinno być opracowanie rozwiązań pozwalających hodowcom pozyskiwać mleko owcze i uzyskiwać znaczące przychody za produkowane z niego przetwory. Małe pogłowie owiec w Polsce zmusza potencjalnych producentów mleka do przyjęcia założenia, że należy przetwarzać mleko we własnym zakresie. Praktyka przyfermowego przerobu mleka pozyskiwanego od owiec i kóz jest praktykowana w wielu krajach europejskich.

W IZ ZZD Kołuda Wielka w ostatnim dziesięcioleciu podjęto szereg badań, mających na celu opracowanie technologii pozyskiwania i zagospodarowania mleka przy mlecznym użytkowaniu owiec na terenach nizinnych. Badania te obejmowały następujące zagadnienia:

- ocenę mleczności owiec różnych ras i genotypów oraz prace nad wytworzeniem plenno-mlecznych linii owiec,
- ocenę warunków (środowiskowych) utrzymania dojonych owiec i pozyskiwania mleka,
- określenie potrzeb pokarmowych dojonych owiec oraz wpływu czynników żywieniowych na mleczność i jakość mleka,
- ocenę efektywności mięsno-mlecznego użytkowania owiec,
- opracowanie technologii przerobu mleka owczego w przyfermowej przetwórni,
- próby rozpoznania występowania polimorfizmu białek mleka u owiec.

W ZZD Kołuda Wielka przy mlecznym użytkowaniu owiec przyjęto zasadę, że jagnięta odchowuje się przy matkach do 2 miesiąca życia (50-65 dzień), po czym się je odsadza, a matki przeznaczają do doju. Owce są dojone mechanicznie dwa razy dziennie, przez okres 4-5 miesięcy lub do wcześniejszego, naturalnego zasuszenia.

### Ocena przydatności owiec różnych genotypów i ras do mlecznego kierunku użytkowania

Poza rejonami górskimi nie prowadzono wcześniej w naszym kraju obserwacji mających na celu określenie mleczności owiec różnych ras i genotypów pod kątem ich wykorzystania do mlecznego użytkowania po odsadzeniu jagnięt. Zagadnienie to stało się przedmiotem badań dopiero w ostatnich latach w różnych ośrodkach naukowych w kraju.

Najliczniejszą rasą hodowaną w Polsce są merynosy, których u nas dotychczas nie użytkowano mlecznie, podczas gdy jest to praktykowane w innych krajach (m.in. Hiszpania, Bułgaria, Węgry). Badania prowadzone w Zakładzie nad możliwością mlecznego użytkowania tej rasy pozwoliły najpierw na określenie jej podstawowych wskaźników, które z kolei stały się podstawą do dalszych prac nad wytworzeniem mlecznej linii merynosa polskiego. Średnia ilość udojonego mleka od merynosów polskich jest stosunkowo niska (tab. 1), ale obserwowana duża zmienność między osobnikami, jak i między latami, wskazuje na możliwości poprawy mleczności tej rasy poprzez selekcję i poprawę warunków

**Tabela 1**  
**Użytkowość mleczna owiec różnych genotypów, dojonych mechanicznie po odsadzeniu jagniąt w wieku 2 miesięcy**

Wyszczególnienie	Genotyp (rasa)								owce plenno-mleczne	
	Mp	Fr	F <sub>1</sub> Fr x Mp	F <sub>1</sub> F x Mp	F <sub>1</sub> R x Mp	F <sub>1</sub> B x Mp	merynofin Mf-40	a	b	
"Wytrwałość udojowa" <sup>1</sup> , %	72,5	87,0	66,5	49,0	53,2	25,0	59,7	85,3	75,3	
Dobowa wydajność mleka, kg	0,23–0,38	0,51	0,46	0,29	0,29	0,27	0,36	0,30	0,31	
Ilość mleka od 1 szt. w laktacji (okres doju), kg	25,1–40,7	90,2	49,3	29,6	30,4	22,7	36,9	30,6	29,0	
Okres doju (pora roku), miesiąc	I–IV/V	IV/V–IX/X			I–IV/V			V–IX	VII–X	

Mp – merynos polski; Fr – owca wschodniofryzjska; F – owca fińska; R – owca romanowska; B – merynos booroola; a – mieszańce (Mp x plenne) x fryz; b – mieszańce (długowieliste i wielkopolskie x plenne) x fryz.

<sup>1</sup>"wytrwałość udojowa" = procent owiec dojonych przez cały okres w stosunku do przeznaczonych do doju po odsadzeniu jagniąt.

środowiskowych; tym bardziej, że mleko owiec merynosowych charakteryzuje się wysoką zawartością białka i tłuszczu (tab. 2).

Oprócz merynosów badaniami nad użytkowaniem mlecznym objęto owce wytworzonej w Zakładzie plennej rasy merynofina Mf-40, importowane z Niemiec owce rasy wschodniofryzjskiej („fryz”) oraz mieszańce F<sub>1</sub> z kojarzenia matek merynosowych z trykami ras plennych (owcą fińską i romanowską, merynosem booroola oraz owcą wschodniofryzjską). Ponadto oceną cech użytkowości mlecznej objęto maciorki z tworzonych plenno-mlecznych linii owiec.

Uśrednione wyniki obserwacji doświadczalnych wykonanych w Zakładzie nad użytkowaniem mleczną owiec różnych genotypów przedstawiono w tabeli 1. Obserwacje te wykonano w różnych warunkach środowiskowych (żywienie, pora roku, budynki itp.) i na owcach w różnym wieku. Najwyższą mleczność obserwowano u owiec rasy wschodniofryzjskiej, ale należy zwrócić uwagę, że była ona niższa od średniej dla tej rasy, uzyskiwanej w innych krajach. Stado fryzów w ZZD Kołuda Wielka pochodziło z importu i niską jego mleczność można tłumaczyć gorszym przystosowaniem się do zmienionych warunków środowiskowych. Należy zwrócić uwagę na stosunkowo dobrą mleczność maciorek plennej rasy merynofin Mf-40, w tych samych warunkach środowiskowych była ona wyższa niż u merynosów (Mf-40 średnio 39,1 kg, a u Mp – 29,0 kg udojonego mleka za 120 dni).

Wyniki oceny mleczności maciorek F<sub>1</sub> z krzyżowania merynosów z rasami plennymi wskazują, że pochodzące z kojarzenia z trykami rasy fińskiej i romanowskiej nie różnią się wydajnością i składem mleka od merynosów (tab. 1 i 2). Możliwe jest więc ich mięsno-mleczne użytkowanie, tj. produkcja jagniąt do tuczu oraz dój maciorek po odsadzeniu jagniąt. Natomiast mieszańce z merynosem booroola produkowały średnio mniej mleka, ze względu na niską „wytrwałość udojową” (tab. 1) – zaledwie u co czwartej dojeonej maciorki można było pozyskiwać mleko przez 4 miesiące po odsadzeniu jagniąt.

Wyraźny wzrost ilości produkowanego mleka uzyskano u mieszańców F<sub>1</sub> z kojarzenia merynosów z trykami rasy wschodniofryzjskiej (tab. 1). Uzyskane wyniki skłoniły Zakład do podjęcia badań nad wytworzeniem trójrasowych mieszańców, łączących w genotypie cechy ogólnoużytkowe oraz wysoką plenność i mleczność. W badaniach wykorzystuje się owce ogólnoużytkowe – merynosa polskiego, owcę wielkopolską i kamieniecką, tryki ras plennych – fińskiej i romanowskiej oraz mlecznych – wschodniofryzjskiej owcy mlecznej. Wstępne wyniki tych prac wskazują na możliwość uzyskania od takich mieszańców dużej liczby jagniąt i zadowalającej mleczności. W toku dalszych prac zostanie określone, który genotyp mieszańców zapewnia dobrą mleczność oraz użycie jakiej rasy mięsnej zapewni pozyskiwanie od maciorek two-

**Tabela 2**  
**Skład mleka dojonych owiec różnych ras i genotypów na podstawie doświadczeń IZ ZZD Kołuda Wielka**

Składniki mleka	Genotyp (rasa)								owce plenno-mleczne	
	Mp	Fr	F <sub>1</sub> Fr x Mp	F <sub>1</sub> F x Mp	F <sub>1</sub> R x Mp	F <sub>1</sub> B x Mp	merynofin Mf-40	a	b	
Sucha masa	19,9	16,6	16,7	19,7	19,0	19,0	19,0	19,2	18,0	
Sucha masa beztłuszczowa	11,4	10,8	10,5	11,5	11,2	11,2	11,3	11,3	11,1	
Tłuszcz	8,5	5,8	6,2	8,2	7,8	7,8	7,7	7,8	6,9	
Białko	6,2	5,5	5,1	6,2	6,1	6,0	6,1	6,0	5,5	
Laktoza	4,5	4,7	4,6	4,2	4,4	4,3	4,3	4,3	4,7	

Oznaczenia jak w tabeli 1

Tabela 3

Wpływ sposobu utrzymania dojnych owiec na jakość mleka i występowanie mastitis

Cecha	Sposób utrzymania		
	podłoga rusztowa	płytki ściółka	głęboka ściółka
Liczba komórek somatycznych, tys./ml <sup>1</sup>	11,61	11,61	11,83
Kondukcja elektryczna, mS/cm	4,08	4,16	4,13
Owce z bakteriami w mleku, %	61,4	50,0	46,6
Owce z mastitis, %	4,3	9,1	3,3

<sup>1</sup>Liczba komórek somatycznych wyrażona jako logarytm naturalny

rzonych plenno-mlecznych linii dobrej jakości jagniąt do tuczu.

Przeprowadzone badania wskazują, że mleko zarówno owiec wschodniofryzjskich, jak i mieszańców z dużym udziałem genotypu tej rasy różniło się składem od pozostałych badanych ras i genotypów, zawierało bowiem wyraźnie mniej suchej masy, suchej masy beztłuszczowej, tłuszczu i białka (tab. 2). Skład mleka zależał nie tylko od genotypu dojnych owiec, lecz także od pory roku i stosowanego żywienia. W okresie żywienia zimowego (I-IV) zawartość w nim suchej masy wynosiła średnio około 19%, a przy skarmianiu zielonek (V-IX/X) wahała się od 15,1 do 16,9%.

#### Obserwacje nad sposobem utrzymywania dojnych owiec przy alkierzowym systemie ich żywienia

Wykonano obserwacje nad sposobem utrzymania dojnych owiec przez cały okres doju w okresie zimowym w różnych warunkach środowiskowych. U owiec dojnych utrzymywanych na podłodze rusztowej obserwowano tendencję do większego stopnia zakażenia mleka bakteriami niż przy utrzymywaniu ich na płytce ściółce w owczarni rusztowo-ściółkowej oraz w stosunku do owiec utrzymywanych na głębokiej ściółce w tradycyjnej owczarni. Należy nadmienić, że u owiec utrzymywanych na płytce ściółce występowało częściej mastitis niż u tych na głębokiej ściółce (tab. 3).

#### Ocena stanu zdrowotnego wymion dojnych owiec oraz jakości pozyskiwanego mleka

Odpowiednio wczesne wykrywanie stanów podklinicznych mastitis wśród dojnych owiec ma z jednej strony znaczenie dla ich stanu zdrowotnego, a z drugiej – dla jakości pozyskiwanego mleka i wytwarzanych z niego produktów. Nie w każdych warunkach istnieją możliwości oceny stanu zdrowotnego wymion metodami obiektywnymi, poprzez oznaczenie w mleku liczby komórek somatycznych i bakterii. W warunkach produkcyjnych wskazane jest posłużenie się metodami możli-

wymi do zastosowania w każdym gospodarstwie. W tym celu podjęto obserwacje nad możliwością wykorzystania do oceny stanu zdrowotnego wymion dojnych owiec metod pośrednich stosowanych u krów: testu chemicznego CMT, bibuł wskaźnikowych oraz pomiaru kondukcji elektrycznej przy pomocy elektronicznego wykrywacza mastitis, a także pomiaru pH mleka bezpośrednio po udojeniu.

Schemat przyjętych zasad oceny jakości mleka i zdrowotności wymion dojnych owiec przedstawiono w tabeli 4. Stwierdzono, że wyniki oceny stanu zdrowotnego wymion metodami pośrednimi korelowały między sobą ( $r =$  od 0,52 do 0,66), a nie były skorelowane z oznaczoną zawartością komórek somatycznych. Wyniki tych badań wykazały przydatność ww. metod do wykrywania stanów podklinicznych mastitis u dojnych owiec, z tym że w przypadku podejrzenia o występowanie tego schorzenia wyniki obserwacji należy weryfikować przy pomocy dwóch metod pośrednich, albo jednej z nich i pomiaru pH mleka bezpośrednio po doju. Wartości pH równe lub wyższe od 7,0 wskazują, że mleko może pochodzić od chorych owiec.

Zaobserwowano, że częstotliwość występowania stanów klinicznych i podklinicznych mastitis była w pewnym stopniu związana z genotypem dojnych owiec oraz sposobem ich utrzymania. Przy utrzymywaniu owiec w owczarni rusztowo-ściółkowej najrzadziej to schorzenie występowało u mieszańców F<sub>1</sub> merynosa polskiego z owcą romanowską (3,8% dojnych owiec), częściej u mieszańców z owcą fińską lub merynosem booroola (12,2-13,0%), jeszcze w większym stopniu u merynosów (16,4%) i najczęściej u maciorek plennej rasy merynofin Mf-40 (22,8%). Mniejsze straty z powodu mastitis odnotowano u merynosów (13,3%) i mieszańców F<sub>1</sub> fryz x merynos (7,7%) utrzymywanych w owczarni z głęboką ściółką.

#### Badania nad żywieniem dojnych owiec

W Polsce dotychczas nie prowadzono na większą skalę badań nad żywieniem owiec użytkowanych mlecznie. Brakuje odpowiednich norm żywienia, uwzględniających ilość produkowanego mleka, stadium laktacji itp. W związku z tym wy-

Tabela 4  
Schemat oceny jakości mleka i zdrowotności wymion dojnych owiec

Liczba komórek somatycznych tys./ml	Przyjęta klasa jakości	Metody oceny			
		elektroniczna "Dramiński" jedn. <sup>1</sup> (mS/cm)	test CMT <sup>2</sup>	test bibułowy (barwa)	pH
<100	bardzo dobra	400 <sup>1</sup> (<4,19)	-/+ brak reakcji	żółta do jasnozielonej	
100-300	dobra	400-300 (4,19-5,58)	+ początek reakcji	jasnozielona	
300-1000	średnia	300-250 (5,58-6,70)	++ wyraźna reakcja	zielona	
>1000	zła (stan podkliniczny mastitis)	<250 (>6,70)	+++ silna reakcja	ciemnozielona	≥7,0

<sup>1</sup>Umowne jednostki producenta;

<sup>2</sup>Ocena stopnia ("siły") reakcji chemicznej.

konano dwa doświadczenia nad możliwością stosowania norm INRA-88 dla dojonych owiec. W obu doświadczeniach w stosunku do przyjętych norm w poszczególnych grupach doświadczalnych zwiększano lub obniżano o około 15% poziom pokrycia zapotrzebowania na BTJ (białko trawione w jelicie cienkim) oraz na energię netto (w JPM – jednostkach paszowych mlecznych). Pierwsze z doświadczeń wykonano w trzech kolejnych latach na owcach merynosowych dojonych przez 4 miesiące (w okresie maj – wrzesień) po odsadzeniu jagniąt w 50 dniu życia. Natomiast drugie wykonano w dwu kolejnych latach na maciorkach mieszańców: fryz x merynos w okresie między 14 a 18 tygodniem laktacji (czerwiec – lipiec), żywionych indywidualnie.

Uzyskane wyniki wykazały, że zróżnicowanie poziomu żywienia nie spowodowało zmian w wydajności mleka zarówno dobowej, jak w całym okresie laktacji, jakkolwiek u merynosów obserwowano przy żywieniu dawką z podwyższonym poziomem BTJ jej pewien wzrost. Zmiany poziomu żywienia białkowego, a także energetycznego nie spowodowały zmian w zawartości suchej masy, suchej masy beztłuszczowej i laktozy oraz pH mleka. Natomiast wzrost spożycia energii netto (od 7,1 do 10,4% JPM) zwiększał zawartość białka w porównaniu z grupą kontrolną. Zmiany poziomu BTJ w dawkach (*in „+”* i *in „-”*) spowodowały wzrost zawartości białka, a u mieszańców przy znacznie wyższej dobowej wydajności niż u merynosów, a także obniżenie zawartości tłuszczu w mleku.

Zawartość białka w mleku była wyższa w grupach otrzymujących dawki o niższym (80-92 g BTJ w 1 JPM) stosunku białkowo-energetycznym niż wyższym (105-117 g BTJ w 1 JPM).

Zmiany poziomu żywienia białkowego, jak i energetycznego, w stosunku do grupy kontrolnej, spowodowały wzrost poziomu mocznika w mleku i krwi, przy czym był on najwyższy u owiec pobierających dawkę z obniżonym o 15,2% pobraniem energii netto (JPM). Stwierdzono, że zawartość w mleku białka i suchej masy beztłuszczowej była ujemnie zależna od dobowego spożycia białka oraz stosunku białko/energia, a dodatnio powiązana z pobraniem energii netto w dawce pokarmowej. Przy obniżonym stosunku białkowo-energetycznym wzrastała zawartość białka w mleku. Wyniki obu doświadczeń wskazują, że nie tylko poziom żywienia, ale także stosunek białkowo-energetyczny w dawce pokarmowej może wpływać na ilość i skład produkowanego mleka.

Inne badania z zakresu żywienia dojonych owiec miały na celu określenie wpływu skarmiania określonych pasz na ilość i jakość produkowanego mleka.

Powszechnie uważa się, że stosowanie kiszonek w żywieniu przeżuwaczy obniża jakość mleka przeznaczonego do produkcji serów. W prowadzonym przez trzy lata doświadczeniu badano wpływ zastępowania w dawkach dla dojonych owiec buraków pastewnych kiszonkami (z kukurydzy, liści buraków cukrowych) na ilość i jakość produkowanego mleka oraz jakość wyprodukowanego z niego sera (bundzu). Skarmianiu dawek z kiszonkami w porównaniu z dawkami z burakami i sianem towarzyszył wzrost zawartości tłuszczu, obniżenie zawartości białka i suchej masy beztłuszczowej w mleku, wyższa wartość kondukcji elektrycznej oraz tendencja do

wyższej zawartości komórek somatycznych i bakterii w mleku. Nie stwierdzono różnic w jakości bundzu wyprodukowanego z mleka owiec grupy „kiszonkowej” lub „buraczanej”.

Kolejne doświadczenie miało na celu określenie wpływu skarmiania nasion rzepaku „00” na jakość mleka i produkowanego z niego sera podpuszczkowego (bundzu). Stwierdzono, że skarmianie nasion rzepaku „00” w ilości 150 g/szt./dobę podnosiło zawartość tłuszczu w mleku i pozyskiwanym z niego serze, a ponadto oddziaływało korzystnie na profil kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka. Obserwowano wzrost udziału kwasów jednonienasyconych oraz wzrost zawartości sprzężonego kwasu linolowego (SKL). Żywienie z udziałem nasion rzepaku powodowało jednak niekorzystny wzrost zawartości cholesterolu w mleku i w mniejszym stopniu w serze.

Łączne stosowanie w dawkach nasion rzepaku „00” i Inu nie spowodowało zmian w składzie mleka owczego, modyfikowało profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka poprzez obniżenie udziału kwasów nasyconych, a wzrost nienasyconych, tak jedno-, jak i wielonienasyconych.

### **Badania nad mięsno-mlecznym użytkowaniem owiec**

Przyjęta w badaniach zasada, że maciorki doi się po odsadzeniu jagniąt w 7-8 tygodniu życia zakładała przeznaczanie jagniąt głównie do tuczu.

Przeprowadzone obserwacje nad dwukierunkowym mięsno-mlecznym użytkowaniem maciorek rasy merynos oraz mieszańców tej rasy z trykami ras plennych i wschodniofryzyskiej, a także nowo wytworzonego merynofina Mf-40 kojarzonych z trykami rasy mięsnej (suffolk) obejmowały ocenę ich użyteczności: rozplodowej, mlecznej, wełnistej oraz ocenę przydatności do tuczu ich potomstwa. Wykazano efektywność produkcyjną i dużą finansową takiego użytkowania badanych mieszańców w porównaniu z czystymi merynosami. Przy produkcji jagniąt rzeźnych o masie 30-40 kg i doju matek po odsadzeniu jagniąt, wartość przychodów od 1 matki stada podstawowego wynosiła: dla czystych merynosów – 180 zł (łącznie w mięsie, mleku i wełnie), a dla matek pozostałych genotypów była znacznie wyższa: u mieszańców F<sub>1</sub> fryz x merynos – o 32%, fińska x merynos – o 36%, romanowska x merynos – o 51%, a u merynofinów Mf-40 – o 32%. Stwierdzono również wyraźnie korzystny wpływ badanych schematów krzyżowania towarowego na efektywność wykorzystania pasz i na produkcję wyrażoną finansowo.

W sumie uzyskane wyniki produkcyjne oraz wykazane efekty ekonomiczne wskazują, że mięsno-mleczne użytkowanie owiec mieszańców merynosa polskiego z rasami plennymi pozwala uzyskać znaczną poprawę efektywności produkcji zarówno od maciorki stada podstawowego, jak i z jednostki zużytych pasz.

### **Opracowanie różnych technologii przerobu mleka owczego w przyfermowej przetwórni**

W naszym kraju, jak dotychczas, nie ma możliwości skupu i przerobu mleka owczego w przystosowanych do tego celu mleczarniach, dlatego podjęto próby opracowania i dostosowania do warunków przyfermowej przetwórni różnych technologii produkcji wyrobów z mleka owczego. Dla każdej

ze stosowanych technologii starano się określić niezbędne minimum środków technicznych i lokalowych koniecznych do ich realizacji.

Ponieważ brak jest Polskiej Normy na mleko owcze i wytwarzane z niego produkty, każdy producent takich wyrobów musi opracować własne tzw. normy zakładowe. Konieczne jest uzyskanie zgody odpowiednich władz sanitarno-weterynaryjnych na dopuszczenie tych produktów do obrotu handlowego. Wszystkie produkty powinny być wytwarzane z pasteryzowanego mleka, a także w zasadzie muszą odpowiadać pod względem jakości mikrobiologicznej i zawartości metali ciężkich normom określonym w polskich normach dla wyrobów z mleka krowiego.

W przyfermowej przetwórni w ZZD Kołuda Wielka doświadczalnie sprawdzono technologie produkcji różnych produktów z mleka owczego. W pierwszej kolejności opanowano i wdrożono technologię produkcji bundzu i sera parzonego („Oscypek kołudzki”). W następnej kolejności wykonano badania nad produkcją jogurtu oraz serów dojrzewających (typu: „Kefalotyri”, samoprasujący „Ser kołudzki”) i sera solankowego typu „Feta”. Ponadto podjęto próby wykorzystania serwatki uzyskiwanej przy produkcji bundzu oraz serów dojrzewających do produkcji serów zwarowych (serwatkowych).

Przy produkcji bundzu spasteryzowane mleko schładzano i zaprawiano podpuszczką. Po ścięciu mleka i uzyskaniu odpowiedniej jakości skrzepu, krojono go i mieszano uzyskaną gęstwą serową w celu wydzielenia się serwatki i uzyskania odpowiedniej wielkości ziaren serowych. Następnie gęstwą serową wyczerpuje się do chust serowarskich, w których formuje się ser i pozostawia pod obciążeniem (na 24 godz.) do odcieknięcia pozostałego nadmiaru serwatki, gotowy ser odwija się z chust, soli i przeznacza do spożycia. Uzyskany bundz może być także produktem wyjściowym do produkcji bryndzy lub sera solankowego.

Przy produkcji serów parzonych do momentu uzyskania skrzepu serowego i jego rozbicia na pojedyncze ziarna serowe postępowanie jest podobne jak przy produkcji bundzu. Dalej technologia produkcji wymaga ręcznego formowania sera z masy serowej poprzez wyciskanie z niej nadmiaru serwatki, połączone z kilkukrotnym zaparaniem gomołek serowych gorącą wodą. Na koniec w specjalnej formie nadaje się ostateczny kształt i tak uformowany ser umieszcza się na dobę w solance. Po wyjęciu z solanki i odcieknięciu jej nadmiaru, ser się wędzi. Uwędzony ser nadaje się do spożycia przez okres 3-4 tygodni.

Produkcję jogurtów prowadzono przy wykorzystaniu pasteryzatora zbiornikowego, w którym po długotrwałej pasteryzacji (30 minut w temp. 70-75°C) schłodzone mleko zaszczipiano zakwasem kultur bakteryjnych. Ukwaszone mleko (z dodatkiem lub bez pulp owocowych) porcjowano do opakowań jednostkowych i umieszczano w cieplarni (termokomorze) do pełnego ścięcia jogurtu (pH 4,7-4,5). Do porcjowania jogurtu można używać różnej pojemności opakowań szklanych typu „twist” lub kubków z mas plastycznych, ale w tym drugim przypadku trzeba dysponować odpowiednim urządzeniem do ich hermetycznego zamykania. Średni skład wyprodukowa-

nych z mleka owczego jogurtów podano w tabeli 5. Przy prawidłowym przechowywaniu (w temp. od + 6 do + 8°C) nadawały się one do spożycia przez okres 3-4 tygodni.

Prace nad wytwarzaniem serów dojrzewających zmierzały między innymi do tego, aby opracowywane technologie były stosunkowo proste do realizacji i nie wymagały dodatkowych specjalistycznych urządzeń. Jednak przy produkcji serów dojrzewających powinno się dysponować dojrzewalnią, w której można regulować i utrzymywać stałą temperaturę w zakresie 10-18°C, przy stałej względnej wilgotności powietrza w zakresie 80-85%. Do produkcji serów dojrzewających wykorzystywano pasteryzator zbiornikowy. Przeprowadzano w nim pasteryzację mleka oraz znaczną część procesu technologicznego: ukwaszanie mleka zakwasem serowarskich kultur bakteryjnych, jego ścinanie podpuszczką oraz wykonywano obróbkę skrzepu i uzyskanie z niego gęstwy serowej. Po odczerpaniu nadmiaru serwatki z odpowiednio obrobionej gęstwy serowej formowano sery w specjalnych formach cylindrycznych wykonanych ze stali nierdzewnej. Przy produkcji sera typu „Kefalotyri”, uformowane w formach sery należy prasować przez pewien czas pod dodatkowym obciążeniem. W przypadku serów „samoprasujących” prasowanie następowało przez wielokrotne odwracanie form z masą serową. Uformowane sery po wyjęciu z form solono, po czym umieszczano w dojrzewalni na okres 5-8 tygodni, utrzymując w niej odpowiednią temperaturę i wilgotność względną, wymaganą w procesie dojrzewania dla danego typu sera.

Ser solankowy typu „Feta” produkowano z bundzu. Na drugi dzień po wyprodukowaniu bundz dzielono na odpowiedniej wielkości prostopadłością, które umieszczano w słoikach typu „twist” i zalewano odpowiednio przygotowaną zalewą z pasteryzowanej serwatki z dodatkiem soli i kultur bakteryjnych, po czym pozostawiano je na okres dojrzewania (około 2 miesięcy). Odpowiednio regulując temperaturę można wydłużać (niska) lub skracać (wyższa) czas jego dojrzewania.

Skład chemiczny produktów uzyskanych z mleka owczego przedstawiono w tabeli 5. Na podstawie zawartości suchej masy ser typu „Kefalotyri” należy zaliczyć do serów twardych, samoprasujący „Ser kołudzki” i ser parzony („Oscypek kołudzki”) do półtwardych, a sery: typu „Feta” i bundz do serów miękkich. Należy zwrócić uwagę, że wyprodukowane sery różniły się także czasem przydatności do spożycia. Ser typu „Kefalotyri” można bardzo długo przechowywać (6 miesięcy), sery solankowe (typu „Feta”) stosunkowo długo (2-3 miesiące w zależności od temperatury w chłodni), ser samoprasujący („Ser kołudzki”) – krócej (1-2 miesiące), ser parzony („Oscypek kołudzki”) – około 1 miesiąca, a bundz – przez 14 dni. W związku z tym można odpowiednio planować produkcję poszczególnych serów – przy dużej podaży mleka wytwarzać sery dojrzewające, a przy mniejszej – do bieżącej konsumpcji.

Podjęte próby produkcji serów zwarowych wykazały, że z serwatki z mleka owczego po uzupełnieniu jej dodatkiem 6-10% mleka można uzyskać produkt o dużych walorach smakowych i odżywczych, „odzyskując” większość białek

**Tabela 5**  
**Skład produktów wytwarzanych z mleka owczego w przyfermowej przetwórni w ZSD Kołuda Wielka (%)**

Cecha	Rodzaj produktu							
	jogurt		ser					
	naturalny	owocowy	bundz	parzony "Oscypek kołudzki"	"Kefalotyri"	samoprasujący "Ser kołudzki"	solankowy typu "Feta"	zwarowy (serwatkowy)
Wydatek masy sera dojrzałego			24,3	18,2	17,1	16,3	25,0	6,1–12,9
Zawartość								
sucha masa	19,3	24,8	45,3	49,1	72,6	65,6	41,5	27,0–38,0
popiół	0,8	0,8	2,8	5,5	7,2	4,9	7,6	0,5–1,4
białko	5,85	5,0	15,6	20,6	23,4	20,1	10,8	7,1–8,6
tłuszcz	8,45	6,6	21,8	20,5	37,5	30,6	18,1	13,8–21,6
Typ sera			pełnotłusty	półtwardy, tłusty	twardy, pełnotłusty	półtwardy, pełnotłusty	miękki, tłusty	pastowaty

(54-66%) i tłuszczu (74-92%) znajdującego się w serwatce (tab. 5).

Gospodarstwa podejmujące się przetwórstwa mleka owczego we własnym zakresie powinny dysponować następującym minimalnym wyposażeniem: pasteryzatorem (zbiornikowym lub przepływowym), wanną i stołem serowarskim oraz drobnym sprzętem, niezbędnym do wytwarzania określonego produktu (np. chusty serowarskie, sita-cedzaki, harfy do krojenia skrzepu, formy serowarskie). Bardziej szczegółowych informacji, dotyczących technologii produkcji poszczególnych produktów z mleka owczego w przyfermowej przetwórni, włącznie z materiałowo-technicznymi ich uwarunkowaniami, można uzyskać w ZSD Kołuda Wielka.

#### Badania nad polimorfizmem białek mleka owczego

Wieloletnie obserwacje u bydła i kóz użytkowanych mlecznie wskazują, że genetycznie uwarunkowany polimorfizm białek mleka ma duże znaczenie praktyczne zarówno w jego przetwórstwie, jak i w kształtowaniu się cech mleczności. W związku z tym w pracy hodowlanej prowadzi się selekcję na osobniki o pożądanym genotypie w zakresie obecności (lub braku) w mleku określonych frakcji kazein i laktoglobulin.

Badania nad polimorfizmem białek mleka owczego jest bardzo mało, nieliczne prace z tego zakresu podjęto w krajach śródziemnomorskich. W Zakładzie, we współpracy z ATR w Bydgoszczy, przeprowadzono rozpoznanie występowania polimorfizmu białek mleka u dojonych owiec i jego wpływu na ilość i jakość mleka. Dzięki uprzejmości Uniwersytetu w Giessen, w tamtejszym Instytucie Hodowli i Genetyki Zwierząt Domowych oznaczono polimorfizm białek na próbach mleka od maciorek: merynosowych, merynofina Mf-40 oraz F<sub>1</sub> z krzyżowania maciorek merynosowych z trykami ras plennych: fińskiej, romanowskiej i merynosa booroola. Wśród badanych owiec w przypadku  $\alpha_{s1}$ -kazeiny zdecydowanie przeważały osobniki o genotypie CC (od 77% u merynosów do 100% u mieszańców booroola x merynos), stosunkowo często występował genotyp AC (18% u merynosów, 4% wśród Mf-40 i średnio 5% u F<sub>1</sub>). Ponadto stwierdzono obecność genotypów  $\alpha_{s1}$ -kazeiny: BC, CD i CX (2-4% badanych owiec).

W przypadku  $\beta$ -kazeiny dominowały osobniki o genotypie AA (od 79% u Mf-40, poprzez 90% u merynosa do 96% u F<sub>1</sub> – fin x merynos); ponadto występowały jeszcze homozygoty BB (od 4% u F<sub>1</sub> – fin x merynos do 21% u Mf-40), a u niewielkiej liczby osobników stwierdzono występowanie genotypów AB i CC. Analiza polimorfizmu białek mleka pod kątem  $\beta$ -laktoglobulin wykazała obecność homozygot AA i BB oraz heterozygot AB. Występowały one we wzajemnych proporcjach AA:BB:AB – u merynosów jak 1:1:2, wśród Mf-40 jak 4,2:1,5:0,25, a u F<sub>1</sub> średnio jak 4,3:6:1.

U merynosów nie stwierdzono wpływu polimorfizmu białek mleka na ich mleczność, a u pozostałych ras i mieszańców zaobserwowano wyższą dobową wydajność mleka u maciorek o genotypie AB  $\alpha_{s1}$ -kazeiny niż u tych o genotypie AA i BB. Natomiast mleko owiec o genotypie AA  $\beta$ -kazeiny zawierało więcej białka.

Przy produkcji sera podpuszczkowego z mleka merynosów o genotypie AB  $\beta$ -laktoglobuliny uzyskano niższy wydatek (wydajność) masy sera niż z mleka owiec o genotypie AA i BB  $\beta$ -laktoglobuliny. Natomiast przy produkcji serów zwarowych z serwatki pozyskanej z mleka owiec o genotypie  $\beta$ -laktoglobuliny AB uzyskano wyższy wydatek masy sera niż z tej pochodzącej z mleka owiec o genotypie  $\beta$ -laktoglobuliny AA i BB. Te wstępne wyniki wskazują na celowość kontynuowania badań nad współzależnościami między polimorfizmem białek mleka a mlecznością oraz jakością technologiczną mleka owiec.

#### Podsumowanie

W wyniku dotychczas przeprowadzonych w ZSD Kołuda Wielka badań nad mlecznym użytkowaniem owiec:

1) wykazano efektywność użytkowania mlecznego owiec merynosa polskiego, przy stosunkowo niskim poziomie mleczności; jednocześnie stwierdzono duże możliwości selekcji tej rasy w kierunku wytworzenia w jej obrębie linii mlecznej;

2) stwierdzono, że mięsno-mleczne użytkowanie mieszańców merynosa polskiego z rasami plennymi i wschodniofryzyską pozwala uzyskać znaczną poprawę efektywności produkcji, szczególnie w zakresie wzrostu wartości produktów

pozyskiwanych zarówno od maciorki stada podstawowego, jak i z jednostki zużytych pasz;

3) podjęto prace nad wytworzeniem plenno-mlecznych linii owiec przeznaczonych do użytkowania mlecznego na terenach nizinnych;

4) określono warunki utrzymania dojonych owiec, stwierdzając, że korzystniejsze jest utrzymywanie na głębokim oborniku przy zapewnieniu odpowiedniej jakości ściółki, niż na podłodze rusztowej lub płytkim oborniku;

5) stwierdzono, że stosowanie kiszzonek wpływało na wzrost stopnia zakażenia mleka w stosunku do owiec żywionych dawkami zawierającymi siano i buraki, a nie pogarszało jakości wyprodukowanego z niego sera (bundzu);

6) zaobserwowano, że czynnikami żywieniowymi (zmianą składu dawek czy ich stosunku białkowo-energetycznego) można w pewnym stopniu oddziaływać na skład mleka;

7) wykazano przydatność terenowych metod, takich jak test CMT, test bibułowy lub pomiar kondukcji elektrycznej mleka, do oceny stanu zdrowotnego wymion i jakości pozyskiwanego mleka, z tym że w przypadku podejrzenia o występowanie stanu podklinicznego mastitis należy wynik obserwacji weryfikować dwoma metodami;

8) opracowano technologie przerobu mleka owczego w przyfermowej przetwórni na jogurty, różnego rodzaju sery (bundz, sery parzone i dojrzewające) oraz wykazano możliwość pozyskiwania serów zwarowych z serwatki.

Wynikiem badań dotychczas przeprowadzonych w Zakładzie jest praktycznie wdrożone do produkcji mleczne użytkowanie owiec na terenach nizinnych. Poprzez odpowiedni dobór genotypowy dojonych owiec (ras i różnych mieszańców) oraz stosowanie różnych terminów stanówek, zapewniono pozyskiwanie mleka i prowadzenie produkcji w przetwórni przyfermowej przez 10 miesięcy w roku (od stycznia do października). Pozwala to praktycznie na utrzymanie całorocznej podaży serów z mleka owczego na rynek lokalny.

**Literatura:** 1. **Borys B.:** Roczn. Nauk. Zoot., Rozprawy Habilitacyjne 9, 1-61, 1999. 2. **Borys B., Borys A.:** Wpływ żywienia owiec dietą z udziałem nasion rzepaku na skład mleka i sera. Kołuda Wielka 2002 (maszynopis). 3. **Borys B., Mroczkowski S.:** Ocena wpływu diety z udziałem ziarna rzepaku i lnu na skład siary i mleka owiec ze szczególnym uwzględnieniem profilu kwasów tłuszczowych. Prace i Materiały Zootechniczne (w druku). 4. **Borys B., Osikowski M.:** Badania nad mlecznym użytkowaniem syntetycznej linii plennej merynosa oraz mieszańców merynosa polskiego z trykami ras plennych. Konf. naukowo-techniczna z okazji 50-lecia działalności ZSD Kołuda Wielka pt.: „Wpływ wybranych metod hodowli i technologii na efektywność produkcji owiec i gęsi”. Kołuda Wielka 23 i 24 października 1996, Kraków, 117-123, 1997. 5. **Borys B., Osikowski M.:** Wstępne obserwacje nad mięsno-mlecznym użytkowaniem mieszańców F<sub>1</sub> fryz x merynos. Konf. naukowo-techniczna z okazji 50-lecia działalności ZSD Kołuda Wielka pt.: „Wpływ wybranych metod hodowli i technologii na efektywność produkcji owiec i gęsi”. Kołuda Wielka, 23 i 24 października 1996, Kraków, 141-146, 1997. 6. **Borys B., Osikowski M.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 43, 43-52, PTZ, Warszawa 1999. 7. **Borys B., Osikowski M., Orzechowska W.:** Efektywność mięsno-mlecznego użytkowania owiec mieszańców merynosa polskiego z rasami plennymi. Sprawozdanie końcowe z realizacji tematu nr 13305.2. IZ Kraków, Kołuda Wielka 1999 (maszynopis). 8. **Korman K., Dulewicz R., Osikowski M.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 30, 85, PTZ, Warszawa 1996. 9. **Korman K., Kareta W., Rychlik T.:** Określenie wpływu wschodniofryzyskiej owcy mlecznej na produktywność jej mieszańców z owcami ogólnoużytkowymi i w typie plennym – dru-

gi rok użytkowania. Sprawozdanie etapowe z realizacji tematu nr 13311.2 pt.: „Ustalanie optymalnego sposobu wytwarzania mieszańców owiec plenno-mlecznych dla rejonów nizinnych Polski”. IZ Kraków, ZSD Kołuda Wielka, 2001 (maszynopis). 10. **Korman K., Osikowski M.:** Wstępne obserwacje niektórych czynników charakteryzujących mleczność owiec merynosowych w ZSD Kołuda Wielka. Konf. naukowo-techniczna z okazji 50-lecia działalności ZSD Kołuda Wielka pt.: „Wpływ wybranych metod hodowli i technologii na efektywność produkcji owiec i gęsi”. Kołuda Wielka, 23 i 24 października 1996, Kraków, 125-132, 1997. 11. **Korman K., Osikowski M.:** Roczn. Nauk. Zoot. 25, 2, 73-83, 1998. 12. **Korman K., Osikowski M.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 43, 143-149, PTZ, Warszawa 1999. 13. **Korman K., Pakulski T., Mroczkowski S., Dulewicz R.:** Wstępne badania nad określeniem wpływu genotypu laktoglobuliny na przydatność mleka do wyrobu serów podpuszczkowych i serwatkowych. Prace i Materiały Zootechniczne (w druku). 14. **Mroczkowski S., Korman K., Malinowski E.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 34, 79-87, PTZ, Warszawa 1997. 15. **Mroczkowski S., Korman K., Piwczyński D.:** Influence of some factors on the milk productivity of milked Polish Merino ewes. Book of Abstracts of the 49<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Warsaw, Poland, 24-27 August 1998. Book of Abstracts No 4, 235, 1998. 16. **Mroczkowski S., Korman K., Piwczyński D., Erhardt G.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 63, 139-144, PTZ, Warszawa 2002. 17. **Mroczkowski S., Korman K., Piwczyński D., Erhardt G.:** Polimorfizm białek mleka owiec merynosowych i jego wpływ na ilość i skład dojonego mleka. Prace i Materiały Zootechniczne (w druku). 18. **Osikowski M., Korman K., Pakulski T., Borys B.:** III Owczarska Szkoła Wiosenna. Krynica 12-14 kwietnia 1999 r. „Alternatywne kierunki wykorzystania krajowego pogłowia owiec”. Zesz. Nauk. Zakładu Hodowli Owiec i Kóz w Katedrze Szczegółowej Hodowli Zwierząt SGGW 3, 47-60, 1999. 19. **Pakulski T.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 30, 91-92, PTZ, Warszawa 1999. 20. **Pakulski T., Borys B., Osikowski M.:** Animal Science Papers and Reports, v. 18, 1, 77-85, 2000. 21. **Pakulski T., Dulewicz R.:** Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, Konferencje XXX 399, 243-248, 2000. 22. **Pakulski T., Korman K., Osikowski M.:** Wpływ warunków pozyskiwania mleka owczego na jego przydatność do przerobu i jakość produktów. Konferencja naukowo-techniczna: „Stan badań prowadzonych w Instytucie Zootechniki w zakresie chowu i hodowli owiec i kóz”. Kołuda Wielka - IZ Kraków 59-60, 1998. 23. **Pakulski T., Osikowski M.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 34, 55-61, PTZ, Warszawa 1997. 24. **Pakulski T., Osikowski M.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 34, 101-107, PTZ, Warszawa 1997. 25. **Pakulski T., Osikowski M., Borys B.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 43, 219-227, PTZ, Warszawa 1999. 26. **Pakulski T., Osikowski M., Korman K.:** The influence of diets containing ensilage on the quantity and quality of ewes milk. Milking and milk production of dairy sheep and goats. Proceedings of Sixth International Symposium on the Milking of Small Ruminants. Athens Greece, EAAP Publication 95, 349-350, 1999. 27. **Pakulski T., Osikowski M.:** Roczn. Nauk. Zoot., Supplement. 6, 274-278, 2000. 28. **Pakulski T., Osikowski M., Korman K.:** Badania nad wpływem warunków środowiskowych na jakość mleka pozyskiwanego od dojonych owiec oraz technologiami jego przetwarzania w przyfermowej przetwórni. Sprawozdanie końcowe z realizacji tematu nr 41115.2 pt.: „Wpływ warunków pozyskiwania mleka owczego na jego przydatność do przerobu i jakość produktów.” Kołuda Wielka 2001 (maszynopis). 29. **Pakulski T., Osikowski M.:** Zesz. Nauk. Przgl. Hod. 63, 145-153, PTZ, Warszawa 2002. 30. **Pakulski T., Osikowski M., Korman K.:** Badania nad zawartością białka i mocznika w mleku dojonych owiec jako wskaźników poziomu ich żywienia. Sprawozdanie końcowe z realizacji tematu nr 2204.2. Kołuda Wielka 2002 (maszynopis). 31. **Pakulski T., Osikowski M.:** Próba określenia wpływu zróżnicowania poziomu białka lub energii w dawkach na ilość i skład mleka dojonych owiec. Prace i Mat. Zoot. (w druku). 32. **Piwczyński D., Borys B., Mroczkowski S., Erhardt G., Jarzynowska A.:** Charakterystyka polimorfizmu białek i produkcja mleka owiec mieszańców merynosa polskiego z rasami plennymi. Prace i Mat. Zoot. (w druku).

Autorzy: dr inż. Tadeusz Pakulski, prof. dr hab. Maciej Osikowski, doc. dr hab. Bronisław Borys, dr inż. Kazimierz Korman; IZ ZSD Kołuda Wielka, 88-160 Janikowo.