

Możliwości modyfikacji jakości zdrowotnej mleka i sera owczego przez stosowanie w żywieniu owiec nasion rzepaku i lnu

Bronisław Borys

IZ ZZD Kołuda Wielka

O składzie i jakości żywności pochodzenia zwierzęcego decyduje całokształt cyklu produkcyjnego, tj. warunki uzyskiwania surowca wyjściowego oraz procesy przetwórcze, prowadzące do uzyskania końcowego produktu spożywczego. W tym kontekście skład i jakość surowców zwierzęcych, ich parametry wyjściowe będą decydowały w znacznej mierze o składzie i jakości finalnych produktów spożywczych. Powyższe podejście jest szczególnie istotne w dobie poszukiwania możliwości kształtowania właściwości funkcjonalnych (prozdrowotnych) żywności, tj. uzyskiwania takich produktów spożywczych, które zawierają składniki oddziałujące w pożądanym sposobie na wybrane procesy fizjologiczne zachodzące w organizmie człowieka, prowadzące do utrzymania optymalnego stanu zdrowia i zmniejszenia ryzyka wystąpienia chorób [25].

Jak wiadomo, w wypadku produktów pochodzenia zwierzęcego największe zastrzeżenia żywieniowe budzi wysoka zawartość i niepożądany skład tłuszczów. Prace nad możliwościami i zakresem żywieniowej modyfikacji profilu kwasów tłuszczowych tłuszczów zwierzęcych wskazują na stosunkowo dużą łatwość uzyskania zamierzonego efektu również u przeżuwaczy. U krów mlecznych podawanie pasz bogatych w nienasycone kwasy tłuszczowe (oleje roślinne, nasiona roślin oleistych) lub preparatów tzw. chronionego tłuszczu prowadzi do pożądanego wzrostu udziału kwasów wielonienasyconych kosztem udziału kwasów nasyconych w tłuszczu mleka [10]. Podawanie krowom olejów roślinnych i nasion roślin oleistych prowadzi również do wzrostu udziału sprzężonego kwasu linolowego (SKL) w tłuszczu mleka [8, 24].

Liczne badania na przeżuwaczach, głównie na bydło mięsnym i mlecznym, wykazały skuteczność stosowania olejów roślinnych w korzystnym z punktu widzenia jakości zdrowotnej kształtowaniu profilu lipidów w mięsie i mleku oraz uzyskiwanych z nich produktach spożywczych [23]. Potwierdzają to również stosunkowo liczne badania na mięsie jagnięcym [1, 11, 12, 18, 20, 21]. Natomiast mniej liczne opracowania dotyczą wpływu żywienia owiec użytkowanych mlecznie nasionami roślin oleistych na skład i jakość mleka, a szczególnie na wytwarzane z niego sery [2, 3, 4, 9, 16, 18, 19, 22].

Było to przesłanką do podjęcia w Zootechnicznym Zakładzie Doświadczalnym IZ w Kołudzie Wielkiej cyklu badań nad możliwościami i zakresem oddziaływania stosunkowo prostymi metodami żywieniowymi na produktywność i jakość zdrowotną mleka owiec i uzyskiwanego z niego podpuszczkowego

go sera twarogowego typu bundz. W ujęciu szczegółowym głównym celem badań było określenie możliwości zmodyfikowania wybranych parametrów jakości zdrowotnej mleka i wytwarzanego z niego sera na drodze wprowadzania do dawek pokarmowych dla dojonych owiec pełnotłustych nasion rzepaku „00” i lnu, zawierających tłuszcze bogate w nienasycone kwasy tłuszczowe.

Z praktycznego punktu widzenia (koszt, dostępność na rynku) najbardziej uzasadnione w naszym kraju byłoby stosowanie do tego celu nasion rzepaku, które są przede wszystkim bogatym źródłem kwasu oleinowego C 18:1. Jednakże ze względu na potrzebę wzbogacenia produktów mlecznych również w wielonienasycone kwasy tłuszczowe, należy rozpatrywać wariant z równoczesnym użyciem komponentu paszowego bogatego w kwasy wielonienasycone, którym mogą być droższe, ale również dostępne nasiona lnu (główny składnik tłuszczu to kwas linolenowy C 18:3).

Stosowanie w żywieniu przeżuwaczy olejów roślinnych w formie nierozdrobnionych i niepreparowanych nasion jest najtańszą i zarazem skuteczną metodą zabezpieczenia zawartych w nich nienasyconych kwasów tłuszczowych przed bakteryjnym biowodornieniem w żwaczu. Używanie niskoerukowych odmian rzepaku oraz takie komponowanie dawki, aby nie przekroczyć maksymalnie 6% zawartości tłuszczu, w świetle aktualnego stanu wiedzy zabezpiecza te zwierzęta przed ewentualnymi ujemnymi skutkami ich stosowania.

Na podstawie powyższych założeń, w ramach kontynuacji w IZ ZZD Kołuda Wielka badań nad mlecznym użytkowaniem owiec na terenach nizinnych (Przegląd Hodowlany 11/2002), zrealizowano dwa doświadczenia produkcyjne na dojonych owcach matkach z zastosowaniem w ich żywieniu nasion oleistych. W doświadczeniu 1 stosowano same nasiona rzepaku, a w 2 – kombinację nasion rzepaku i lnu w proporcji 2:1. Celem przeprowadzonych badań i obserwacji było wstępne określenie wpływu stosowania nasion rzepaku „00” i lnu w żywieniu dojonych owiec na ich wydajność mleczną oraz skład i wartość przerobową mleka zbiorczego, z uwzględnieniem wybranych parametrów jakości zdrowotnej mleka i uzyskiwanego z niego sera twarogowego.

Doświadczenie 1. Wykonano je na 50 matkach mieszańcach F₁ fryz x merynos polski (dwie grupy po 25 matek) w miesiącach maj – sierpień. Żywienie doświadczalne trwało 102 dni i obejmowało okres od 4. do 20. tygodnia laktacji. W tym czasie matki żywiono zestawami pasz zimowych i letnich o składzie i wartości pokarmowej podanych w tabeli 1. Różnica między grupami (K – kontrolna i R – rzepakowa) polegała na stosowaniu w grupie R całego ziarna rzepaku „00” w ilości 150 g na matkę dziennie. Dawki skomponowane według tradycyjnych norm żywienia owiec [14] miały wyrównaną wartość pokarmową, wyrażoną w MJ energii netto i w zawartości białka ogólnego, dostosowaną do przewidywanego poziomu mleczności.

Zestawy paszowe w grupie R odznaczały się blisko dwukrotnie wyższą zawartością tłuszczu (w R – średnio 5,36, a w K – 2,89%) oraz różniły się profilem kwasów tłuszczowych (tab. 1). Tłuszcz w dawkach dla grupy R zawierał znacznie mniej kwasów nasyconych, a więcej nienasyconych (UFA:SFA o 81,8% wyższy niż w grupie K), a wśród kwasów nienasyconych – znacznie więcej jednonienasyconych, a mniej wielonienasyconych – PUFA:MUFA w dawkach R niższy niż w K średnio o 55,4%.

Tabela 1
Skład i wartość pokarmowa dawek – doświadczenie 1

Wyszczególnienie	Żywienie zimowe		Żywienie letnie	
	K	R	K	R
Komponenty dawek (kg)				
kiszonka z kukurydzy	2,50	1,00		
kiszonka z liści buraków cukrowych + wysłodki	2,50	4,00		
zielonka z lucerny			5,50	5,50
siano z lucerny	1,05	1,06		
siano z traw			0,60	0,60
śruta jęczmienna	0,05	0,34	0,20	0,20
śruta pszenna	0,40	0,10	0,50	0,25
poekstrakcyjna śruta rzepakowa	0,22	0,16		
nasiona rzepaku "00"		0,15		0,15
mieszanka mineralna MM	0,015	0,015	0,015	0,015
Wartość pokarmowa dawek				
EN (MJ)	13,6	13,7	12,9	12,8
białko ogólne (g)	364	364	354	356
sucha masa (g)	2390	2365	2305	2226
tłuszcz (%)	2,74	5,23	3,05	5,50
Profil kwasów tłuszczowych				
SFA (%)	21,6	13,4	19,8	12,1
UFA (%)	76,4	86,2	78,6	87,4
UFA:SFA	3,54	6,43	3,97	7,22
MUFA (%)	31,9	53,9	31,7	51,9
PUFA (%)	44,5	32,3	46,9	35,5
PUFA:MUFA	1,39	0,60	1,48	0,68

Poziom dobowej produkcji mleka określono na podstawie trzech dojów próbnych, w 7-8, 11-12 i 15-16 tygodniu laktacji. Przeprowadzono dwa przeroby doświadczalne mleka zbiorczego od matek z porównywanych grup na podpuszczkowy ser twarogowy typu bundz (od wszystkich matek z jednego doju porannego i wieczornego). Jeden przerób wykonano z mleka pozyskanego w okresie żywienia zimowego (z udziałem kiszzonek), a drugi – w warunkach żywienia letniego z udziałem zielonek. Przerób wykonywano według procedur stosowanych w przetwórni przyfermowej w IZ ZZD Kołuda Wielka.

W okresie trwania doświadczenia zarówno masa ciała, jak i stan kondycyjny matek w grupie K obniżyły się, podczas gdy w tym samym okresie w grupie R oba te parametry się poprawiły (tab. 2). Stwierdzono również korzystny, choć statystycznie nie potwierdzony, wpływ stosowania rzepaku na poziom produkcji mleka – w grupie R wyższa niż w K średnio o 7,7%. Wszystko to świadczy o ogólnie korzystnym wpływie stosowania nasion rzepaku dla matek w okresie laktacji na ich stan fizjologiczny i produktywność.

Doświadczalne przeroby mleka zbiorczego na ser twarogowy nie wykazały wpływu żywienia z udziałem nasion rzepaku na wydajność masy serowej oraz ocenę organoleptyczną sera (tab. 3). W obu grupach matek parametry te kształtowały się na zadowalającym poziomie, zbliżonym do normalnie uży-

Tabela 2
Masa ciała macierek oraz wydajność dobowa mleka dojonego – doświadczenie 1 i 2

Cecha	Grupa	
	K	R/RL
Różnica masy ciała na początku i po zakończeniu doświadczenia (kg)		
doświadczenie 1	-1,2	+1,8
doświadczenie 2	+1,6	+2,4
Produkcja dobowa mleka (g)		
doświadczenie 1	663	714
doświadczenie 2	510	551

skiwanych z mleka mieszańców z fryzem w przyfermowej przetwórni mleka owczego w IZ ZZD Kołuda Wielka [15].

Natomiast w zakresie podstawowego składu chemicznego wyraźniejsze zróżnicowanie wystąpiło jedynie w zawartości tłuszczu i cholesterolu. Zarówno w mleku zbiorczym, jak i w serze obserwowano wyższy poziom tych składników w produktach od matek z grupy R. W wartościach bezwzględnych odpowiednio wyższe niż dla grupy kontrolnej K: w mleku o 10,3 i 23,4%, a w serach o 15,1 i 14,9%. Podobne wyniki uzyskiwano w badaniach wykonanych na mleku i serach krów [23] oraz w nielicznych pracach dotyczących mleka i serów owczych [3, 9, 18].

Stosowanie nasion rzepaku modyfikowało wyraźnie profil kwasów tłuszczowych mleka i uzyskiwanego z niego sera. Różnice w tym zakresie między grupami K i R w przypadku tłuszczu obu produktów miały podobny charakter (tab. 4 i 5). Tłuszcze mleka i serów pozyskiwanych od matek żywionych z udziałem nasion rzepaku odznaczały się niższym udziałem procentowym kwasów nasyconych (SFA), z wyjątkiem kwasu stearynowego C 18:0, którego w wartościach bezwzględnych

Tabela 3
Skład i jakość sera oraz wyniki przerobu mleka zbiorczego – doświadczenie 1

Wyszczególnienie	Grupa żywieniowa	
	K	R
Zawartość w 100 g mleka		
sucha masa (g)	17,15	17,39
białko (g)	5,95	5,71
tłuszcz (g)	5,91	6,52
laktoza (g)	4,41	4,25
cholesterol (mg)	17	22
Wydajność masy serowej (%)	22,91	22,86
Zawartość w 100 g sera		
sucha masa (g)	42,47	40,18
białko (g)	13,52	14,77
tłuszcz (g)	14,25	16,40
cholesterol (mg)	57	65
Ocena sensoryczna sera (1–5 pkt.)		
wygląd zewnętrzny (skórka)	4,95	4,85
cechy wewnętrzne:		
oczekowanie	4,65	4,80
konsystencja	4,90	4,50
barwa	5,00	4,80
zapach	4,65	4,65
smak	4,95	4,95

było średnio o 80% więcej w grupie R niż w K. W sumie jednak tłuszcze obu tych produktów od matek grupy R zawierały o 11% mniej kwasów nasyconych. W przypadku kwasów nienasyconych UFA żywienie rzepakiem wpłynęło na wyraźny wzrost udziału kwasów jednonienasyconych MUFA (średnio o 33,7%), przy minimalnym tylko wzroście udziału kwasów wielonienasyconych PUFA (o 2,9%). Największy bezwzględny wzrost udziału dotyczył kwasu oleinowego C 18:1 (o 139%), co spowodowane było tym, że jest to dominujący kwas tłuszczowy w oleju rzepakowym. Istotny i korzystny z punktu widzenia jakości zdrowotnej obu produktów był wzrost w grupie R udziału kwasów: linolowego (bardzo wyraźny, bo średnio o 139%) oraz linolenowego – o 14%. W sumie tłuszcze mleka i serów R zawierały znacznie więcej kwasów nienasyconych (o 29%) i korzystniejszy z punktu widzenia jakości zdrowotnej stosunek UFA:SFA (o 44% wyższy), jednak przy mniej korzystnym, bo o 30% niższym stosunku PUFA:MUFA.

Wyszczególnienie	Kwasy tłuszczowe													
	C 4:0	C 6:6	C 8:0	C 10:0	C 12:0	C 14:0	C 15:0	C 16:0	C 16:1	C 17:3	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3
Mleko														
grupa														
K	2,03	1,95	2,08	7,80	5,38	13,18	2,20	30,25	2,20	1,15	4,80	18,94	1,05	0,95
R	1,68	1,53	1,68	5,95	4,23	11,18	1,90	24,83	1,70	1,03	8,63	27,60	2,48	1,05
Ser														
grupa														
K	2,08	2,00	2,08	7,90	5,40	13,33	2,13	30,65	2,15	1,15	4,53	18,19	1,05	0,90
R	1,93	1,78	1,80	6,28	4,33	11,18	1,85	25,05	1,70	1,08	8,28	26,30	2,53	1,05

Tabela 4
Profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka zbiorczego i serów (%) – doświadczenie 1

W wyniku stosowania nasion rzepaku uzyskano również korzystne zmodyfikowanie innych parametrów jakości zdrowotnej profilu kwasów tłuszczowych mleka i sera owczego:

– wyraźną poprawę proporcji kwasów hipocholesterolemicznych (DFA) do hipercholesterolemicznych (OFA); wzrost wartości stosunku DFA:OFA o 67%, przy wzroście udziału DFA o 38% i spadku OFA o 17%;

– pewien wzrost udziału kwasów PUFA $\Omega 3$ (w mleku o 3,3%, a w serze o 5,8%) oraz korzystne zawężenie stosunku PUFA $\Omega 6:\Omega 3$ – odpowiednio o 3,0 i 5,8%;

– wyraźny wzrost udziału SKL w tłuszczach obu badanych produktów (średnio o 22%) i jeszcze wyraźniejszy (dzięki wyższej zawartości tłuszczu) wzrost zawartości tego składnika prozdrowotnego w mleku i serach z grupy R – w mleku o 34,1%, a w serach o 41,8%.

Obserwowane zmiany profilu kwasów tłuszczowych w tłuszczach mleka i serów na skutek stosowania nasion rzepaku korespondują ze zmianami, jakie uzyskano w innych badaniach przy stosowaniu tych samych nasion oleistych w różnych postaciach [2, 18].

Doświadczenie 2. Obserwacje przeprowadzono w okresie marzec – czerwiec (żywienia doświadczalne 99 dni) na 32 matkach mieszańcach F₁ fryz x merynos polski (dwie grupy po 16 matek). Żywienie doświadczalne stosowano w okresie od 4. do 20. tygodnia laktacji. Matki karmiły jagnięta do wieku 10. tygodni, a następnie były dojone mechanicznie dwa razy dziennie. W okresie doświadczenia stosowano dwa rodzaje zestawów paszowych; zimowy i letni, bazujące odpowiednio na kiszonce i zielonce z lucerny (tab. 6). W żywieniu grupy doświadczalnej (RL) stosowano mieszankę treściwą z udziałem całych nasion rzepaku „00” i lnu w ilości odpowiednio 100 i 50 g na matkę dziennie. Dawki dla obu grup opracowano według norm żywienia owiec systemem tradycyjnym, tak aby miały wyrównaną wartość energetyczną i zawartość białka ogólnego, dostosowane do średniego poziomu mleczności matek.

Analogicznie jak w doświadczeniu 1, przeprowadzono obserwacje masy ciała matek, wydajności mleka oraz składu

i jakości mleka zbiorczego oraz wytwarzanego z niego podpuszczkowego sera twarogowego typu bundz. W doświadczeniu tym stosowano takie same procedury badawcze jak w doświadczeniu 1. Doświadczalny przerób mleka zbiorczego na ser wykonano w trzech seriach w połowie 1, 2 i 3 miesiąca doju.

Podobnie jak w doświadczeniu 1, wprowadzenie nasion oleistych do zestawów paszowych RL spowodowało wzrost zawartości tłuszczu w dawce (średnio o 76% wyższa niż w K; tab. 6) oraz zmiany w profilu kwasów tłuszczowych. Tłuszcz zestawów RL zawierał znacznie mniej kwasów nasyconych, a więcej nienasyconych (wzrost UFA:SFA o 87%), natomiast wśród kwasów nienasyconych wzrósł udział MUFA, a zmalał PUFA. Wynikało to z udziału i proporcji nasion rzepaku i lnu w dawkach RL. Na skutek tego stosunek PUFA:MUFA w dawkach RL był niższy niż w dawkach dla grupy K: w zestawie zimowym o 39,5%, a w letnim aż o 75,2%.

W obu grupach żywieniowych masa ciała matek w okresie żywienia doświadczalnego wzrosła (tab. 2), z tym że w grupie doświadczalnej RL wzrost był średnio o 50% większy niż w grupie kontrolnej, przy bardzo dużej zmienności wartości tego parametru. Indywidualna kontrola mleczności owiec wykazała pozytywny wpływ stosowania nasion oleistych na wydajność dobową mleka. Podobnie jak w doświadczeniu 1, grupa doświadczalna przewyższała kontrolną średnio o 8,0%. Uzyskanie tych korzystnych efektów produkcyjnych świadczy o zastosowaniu właściwego udziału nasion oleistych w dawkach dla owiec.

Mleko zbiorcze z porównywanych grup różniło się wyraźnie zawartością białka i tłuszczu. Mleko RL zawierało o 10,7% mniej białka, a o 13,1% więcej tłuszczu (tab. 7). Różnice w składzie chemicznym mleka znalazły odzwierciedlenie w składzie uzyskiwanych z niego serów twarogowych. Bundz z mleka RL zawierał o 8,7% mniej białka, a o 7,1% więcej tłuszczu. Podobne wyniki dominują w licznych badaniach wykonanych na mleku i serach krów [za 23] oraz w nielicznych badaniach i opracowaniach dotyczących mleka i serów owczych [6, 9, 18].

Wyszczególnienie	SFA	UFA	UFA :SFA	MUFA	PUFA	PUFA :MUFA	DFA	OFA	DFA :OFA	PUFA $\Omega 3$	PUFA $\Omega 6:\Omega 3$	SKL		
												(%)	(mg/100 g)	
Mleko														
grupa														
K	71,20	27,17	0,382	22,82	4,36	0,191	31,97	66,40	0,481	1,50	1,778	0,74	42	
R	63,17	34,99	0,554	30,52	4,47	0,146	43,61	54,55	0,799	1,55	1,724	0,90	56	
Ser														
grupa														
K	71,48	26,51	0,371	22,06	4,46	0,202	31,03	66,95	0,463	1,45	1,866	0,73	99	
R	63,88	34,13	0,534	29,52	4,61	0,156	43,40	55,60	0,781	1,55	1,757	0,90	141	

Tabela 5
Profil i proporcje kwasów tłuszczowych i SKL w mleku zbiorczym i serze (%) – doświadczenie 1

Tabela 6
Skład i wartość pokarmowa dawek – doświadczenie 2

Wyszczególnienie	Żywnienie zimowe		Żywnienie letnie	
	K	RL	K	RL
Komponenty dawek (kg)				
kiszonka z kukurydzy	3,00	3,00		
kiszonka z liści i wysłodków buraczanych	3,00	3,00		
zielonka z lucerny			5,50	5,50
siano z traw	0,30	0,30	0,50	0,50
śruta pszenna	0,35	0,15	0,45	0,20
otręby pszenne	0,15	0,20		
poekstrakcyjna śruta rzepakowa	0,10	0,05		
nasiona rzepaku "00"		0,10		0,10
nasiona lnu		0,05		0,05
mieszanka mineralna MM	0,010	0,010	0,015	0,015
kreda pastewna	0,005	0,005		
Wartość pokarmowa dawek				
EN (MJ)	11,72	11,96	10,54	10,48
białko ogólne (g)	261	261	307	310
sucha masa (g)	2092	2056	1920	1840
tłuszcz (%)	3,62	5,83	2,22	4,43
Profil kwasów tłuszczowych				
SFA (%)	21,3	12,7	24,1	11,3
UFA (%)	77,7	86,5	74,3	88,2
UFA:SFA	3,647	6,813	3,081	7,804
MUFA (%)	26,0	39,3	12,1	38,8
PUFA (%)	51,7	47,2	62,2	49,4
PUFA:MUFA	1,988	1,202	5,136	1,273

Nie stwierdzono wpływu żywienia nasionami roślin oleistych na wydajność masy serowej, która w tym doświadczeniu kształtowała się na wysokim poziomie – średnio 25,6%. Nie obserwowano też wyraźniejszego zróżnicowania komisyjnych ocen cech fizycznych i sensorycznych sera w zależności od badanego czynnika żywieniowego oraz serii przerobu mleka (tab. 7). Uzyskane oceny (dla cech fizycznych średnio powyżej 4,0 pkt., a w zakresie parametrów organoleptycznych powyżej 4,5 pkt.) świadczą o wysokiej jakości sera uzyskiwanego z mleka matek żywionych nasionami rzepaku i lnu.

Zawartość cholesterolu w mleku z porównywanych grup była średnio praktycznie jednakowa, natomiast w serach niższy poziom tego niepożądanego składnika stwierdzono w grupie RL – średnio o 7,8%. Zarówno w mleku, jak i w serach obserwowano znacznie wyższą zawartość cholesterolu przy letnim żywieniu owiec z udziałem zielonek – w mleku średnio o 61,8% (odpowiednio: 27,5 i 17,0 mg/100 g), a w serach o 31,8% (81,5 i 59 mg/100 g). Mała liczba obserwacji na mleku zbiorczym i serach nie pozwala na dalej idącą ocenę wpływu działających tu czynników (żywienie, faza laktacji) na kształtowanie się zawartości cholesterolu w badanych produktach oraz współzależności (interakcji), jakie między tymi czynnikami mogą zachodzić. Zagadnienie jednak wydaje się

Tabela 7
Skład i jakość sera oraz wyniki przerobu mleka zbiorczego – doświadczenie 2

Wyszczególnienie	Grupa żywieniowa	
	K	RL
Zawartość w 100 g mleka		
sucha masa (g)	17,89	17,83
białko (g)	4,39	3,92
tłuszcz (g)	7,63	8,63
laktoza (g)	4,67	4,74
cholesterol (mg)	25	24
Wydajność masy serowej (%)	25,82	25,33
Zawartość w 100 g sera		
sucha masa (g)	43,92	44,36
białko (g)	14,94	13,72
tłuszcz (g)	13,92	21,33
cholesterol (mg)	77	71
Ocena sensoryczna sera (1–5 pkt.)		
wygląd zewnętrzny (skórka)	4,87	4,87
cechy wewnętrzne:		
oczekowanie	4,24	4,37
konsystencja	4,53	4,49
barwa	4,87	4,91
zapach	4,87	4,87
smak	4,83	4,71

być ciekawe i wymagające podjęcia dalszych badań, na większym materiale.

Badania profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka i serów wykazały bardzo wyraźny i jednoznacznie korzystny wpływ żywienia z udziałem nasion rzepaku i lnu na jakość zdrowotną obu tych produktów (tab. 8 i 9). Tłuszcze mleka i serów RL odznaczały się niższą zawartością wszystkich kwasów nasyconych, poza kwasem stearynowym C 18:0. Udział tego pożądanego, w aspekcie jakości zdrowotnej, kwasu tłuszczowego w tłuszczu produktów RL był zdecydowanie wyższy niż w grupie K – w wartościach bezwzględnych, w mleku o 48,4, a w serze o 73,5%. W sumie jednak zawartość kwasów nasyconych w mleku i serach pozyskiwanych od matek z grupy RL była niższa niż w grupie kontrolnej, odpowiednio o 10,4 i 13,6%. Bardziej zróżnicowany był wpływ nasion oleistych na udział kwasów nienasyconych. Jednoznacznie, co zrozumiałe, wzrósł udział kwasu oleinowego C 18:1, głównego składnika tłuszczu nasion rzepaku (w mleku o 26,6, a w serze o 38,7%) oraz kwasu linolenowego C 18:3, głównego składnika oleju lnianego, odpowiednio o 37,5 i 54,8%. Udział kwasu palmitooleinowego C 16:1 w obu produktach grupy RL zmalał o 17%, natomiast kwasu linolowego wzrósł w mleku, a zmalał w serze, w obu przypadkach o 10% (tab. 9). W sumie tłuszcze mleka i sera od matek grupy RL zawierały odpowiednio o 18,9 i 29,8% więcej kwasów UFA i miały zdecydowanie korzystniejszy stosunek kwasów

Wyszczególnienie	Kwasy tłuszczowe												
	C 4:0	C 6:0	C 8:0	C 10:0	C 12:0	C 14:0	C 15:0	C 16:0	C 16:1	C 18:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3
Mleko													
grupa													
K	2,27	1,97	2,07	6,60	4,07	10,33	1,73	26,10	2,20	7,93	25,33	2,67	0,80
RL	2,10	1,60	1,57	4,60	2,90	8,13	1,53	22,10	1,83	11,77	32,07	2,43	1,10
Ser													
grupa													
K	2,47	2,20	2,30	7,50	4,63	11,23	1,80	26,67	2,17	6,90	23,33	2,53	0,73
RL	2,12	1,57	1,53	4,55	2,88	8,18	1,53	22,07	1,18	11,97	32,37	2,77	1,13

Tabela 8
Profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka zbiorczego i serów (%) – doświadczenie 2

Wyszczególnienie	SFA	UFA	UFA :SFA	MUFA	PUFA	PUFA :MUFA	DFA	OFA	DFA :OFA	PUFA Ω3	PUFA Ω6:Ω3	SKL		
												(%)	(mg/100 g)	
Mleko														
grupa														
K	64,90	34,10	0,527	29,10	5,00	0,172	42,03	56,97	0,740	1,17	2,584	0,70	55	
RL	58,17	40,53	0,708	35,31	5,22	0,148	52,29	46,40	1,155	1,47	1,828	0,92	79	
Ser														
grupa														
K	67,43	31,66	0,456	27,03	4,62	0,169	38,56	60,53	0,644	1,03	2,829	0,64	127	
RL	58,25	41,08	0,715	35,54	5,54	0,156	53,04	46,28	1,168	1,52	1,994	0,90	192	

Tabela 9
Profil i proporcje kwasów tłuszczowych i SKL w mleku zbiorczym i serze (%) – doświadczenie 2

UFA:SFA, odpowiednio o 34,3 i 56,8% wyższy niż w odpowiednich produktach z grupy kontrolnej (K).

Wprowadzenie nasion oleistych do dawek spowodowało istotny wzrost zawartości kwasów jednonienasyconych MUFA (odpowiednio o 21,3 i 31,5%), natomiast wzrost udziału kwasów wielonienasyconych PUFA w wypadku mleka był niewielki (4,0%), a dla sera wynosił 19,9%. Znacznie większy wzrost udziału kwasów MUFA niż PUFA był wynikiem proporcji nasion rzepaku i lnu w dawkach grupy RL (2:1). W efekcie tego produkty grupy RL odznaczały się niższym stosunkiem PUFA:MUFA, odpowiednio o 14,0 i 7,7% niższym niż w grupie K.

Zarówno w odniesieniu do mleka zbiorczego, jak i uzyskiwanego z niego bundzu, jednoznacznie korzystny z punktu widzenia jakości zdrowotnej tych produktów był również wpływ zastosowanego w tym doświadczeniu czynnika żywieniowego na:

– zawartość i proporcje kwasów hipo- (DFA) i hipercholesterolemicznych (OFA): dla grupy RL stosunek DFA:OFA wyższy o 56,1% w mleku i o 81,4% w serach;

– zawartość kwasów PUFA Ω3: odpowiednio o 25,6 i 47,6% wyższa;

– stosunek kwasów PUFA Ω6:Ω3: odpowiednio o 29,3 i 29,5 węższy.

Żywienie z udziałem nasion rzepaku i lnu wpłynęło wyraźnie i korzystnie na wzrost zawartości SKL w obu badanych produktach. Mleko matek grupy RL zawierało o 43,6% więcej tego pożądanego składnika prozdrowotnego niż mleko matek grupy kontrolnej, a odpowiednie różnice dla bundzu wynosiły 51,2%. Obserwowano znacznie wyższą zawartość SKL w mleku i serach produkowanych w okresie żywienia letniego, z udziałem zielonek. Odpowiednie różnice w udziale procentowym SKL w tłuszczach obu produktów w stosunku do okresu żywienia zimowego wynosiły dla mleka 77,8%, a dla serów 84,8%. Wskazuje to na bardzo korzystny wpływ żywienia zielonkami (jeszcze lepiej wypasu na pastwisku) na koncentrację tego składnika prozdrowotnego w mleku owiec. Znajduje to potwierdzenie w wynikach badań wykonanych na różnych gatunkach zwierząt przeżuwających [5, 7, 13].

Należy odnotować, że w obu badanych wariantach żywienia matek z udziałem nasion oleistych wpływ czynnika żywieniowego w zakresie modyfikacji profilu kwasów tłuszczowych był ogólnie wyraźniejszy w odniesieniu do serów niż do mleka. Należy również zwrócić uwagę na odmienne kształtowanie się relacji w bezwzględnej zawartości kwasów tłuszczowych w mleku i serach owczych (w przeliczeniu na jednostkę masy mleka) od prezentowanego tutaj ujęcia procentowego. Wynika to z wyższej koncentracji tłuszczu w mleku i serach pozyskiwanych od matek żywionych z udziałem nasion oleistych.

Podsumowując wyniki obu doświadczeń można stwierdzić, że:

1) żywienie owiec w okresie laktacji nasionami roślin oleistych w obu zastosowanych wariantach wpłynęło korzystnie na kształtowanie się masy ciała i stanu kondycyjnego owiec, wzrost wydajności mleka oraz koncentrację tłuszczu zarówno w mleku, jak i w wytwarzanym z niego serze twarogowym;

2) nie odnotowano wpływu żywienia matek z udziałem nasion rzepaku i lnu (w obu badanych wariantach) na wydajność przerobową mleka na ser twarogowy oraz jego cechy fizyczne i oceny organoleptyczne;

3) ogólnie korzystny był wpływ obydwu wariantów stosowania nasion oleistych na jakość zdrowotną mleka i uzyskiwanego z niego sera; niejednoznaczny w zakresie zawartości cholesterolu (wzrost przy stosowaniu sarnych nasion rzepaku, a brak większego wpływu przy stosowaniu nasion rzepaku i lnu), a jednoznacznie korzystny w zakresie profilu kwasów tłuszczowych i zawartości SKL;

4) ogólnie większa była efektywność w aspekcie modyfikacji jakości zdrowotnej mleka i serów owczych wariantu żywieniowego ze stosowaniem kombinacji nasion rzepaku i lnu niż samych nasion rzepaku, szczególnie w zakresie zawartości kwasów tłuszczowych PUFA oraz SKL.

Badania różnych aspektów stosowania tłuszczów roślinnych i innych metod modyfikacji prozdrowotnych właściwości mlecznych produktów owczarskich powinny być kontynuowane. Równocześnie jednak jednoznacznie korzystne wyniki przeprowadzonych badań oraz prostota zastosowanych metod żywieniowych uzasadniają celowość ich upowszechniania i stosowania w praktyce już na obecnym etapie. Niewątpliwie walory prozdrowotne produktów mlecznych z tak zmodyfikowanego mleka owczego należy eksponować na etykietach produktów i w niezbędnych działaniach promocyjnych.

Na zakończenie należy zasygnalizować drugi, niemniej istotny, aspekt zastosowania nasion oleistych (olejów roślinnych) w żywieniu zwierząt gospodarskich, w tym owiec, jako komponentów energetycznych dawek w żywieniu samic intensywnie użytkowanych rozplodowo. Możliwości oraz efektywność wykorzystania nasion roślin oleistych oraz dostępnych obecnie w dużych ilościach makuchów z nasion oleistych, produktu ubocznego przy produkcji komponentów biopaliw, będą przedmiotem opracowania w jednym z kolejnych numerów „Przeglądu Hodowlanego”.

Literatura: 1. Bas P., Morand-Fehr P., 2000 – Liv. Prod. Sc. 64, 61-79. 2. Borowiec F., Piechnik S., Kamiński J., Furgał K., Micek P., 1999 – Skład chemiczny i profil kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka owiec żywionych dawkami z udziałem nasion rzepaku „00”. Referaty, doniesienia i postery XXVIII Sesji Żywienia Zwierząt nt.: Problemy pokarmowe wysokowydajnych zwierząt fermowych. AR Kraków, 180-184. 3. Borys B., Jarzynowska A., Borys A., Pisulewski P., 2002 – Kształtowanie właściwości dietetycznych mleka i mięsa owiec na drodze żywieniowej. Sprawozdanie końcowe z realizacji te-

matu 2203.2. IZ Balice – IZ ZSD Kołuda Wielka, 1-72. 4. **Borys B., Mroczkowski S.**, 2002 – Prace i Mat. Zoot., Zesz. Spec. 14, 15-27. 5. **Borys B., Mroczkowski S., Jarzynowska A.**, 2000 – Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu 399, 83-90. 6. **Haenlein G.F.W.**, 1995 – Nutritional value of dairy products of ewe and goat milk. Proceedings of the IDF/CIRVAL Seminar „Production and utilization of ewe and goat milk” in Crete (Greece), 159-178. 7. **Jahreis G., Fritsche J., Schöne F., Steinhart H.**, 1998 – CLA in milk of different species. In: CLA What’s going on. 1, Centre de Recherche et d’Information Nutritionnelles, France. 8. **Kelly M.L., Berry J.R., Dwyer D.A., Griinari J.M., Chouinard P.Y., van Amburgh M.E., Bauman D.E.**, 1998 – J. Nutr. 128, 881-885. 9. **Kinal S., Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B., Walisiewicz-Niedbalska W., Popiołek R., Słupczyńska M.**, 2003 – Rośliny Oleiste, XXIV 1, 244-252. 10. **Mansbridge R.J., Blake J.S.**, 1997 – Br. J. Nutr. 78 (Suppl. 1), 37-47. 11. **Michalec-Dobija J.**, 2002 – Wpływ skarmiania pełnych nasion lnu i rzepaku na efektywność tuczu jagniąt, wskaźniki fizjologiczne krwi i jakość mięsa. Rozprawa doktorska. Instytut Zootechniki Kraków-Balice. 12. **Mir Z., Rushfeldt M.L., Mir P.S., Paterson L.J., Weselake R.J.**, 2000 – Small Rum. Res., 36, 25-31. 13. **Molina P., Muelas R., Fernandez N., Rodriguez M., Diaz J.R., Al.Thaus R.**, 1999 – Composition of free fatty acids and lipase activity in Manchega sheep milk throughout the lactation period. Seminar „Production systems and product quality” Molina de Segura, Spain, 4. 14. **Osikowski M., Porębska W., Korman K.**, 1998 – Normy żywienia owiec – Normy żywienia bydła i owiec systemem tradycyjnym, IZ Kraków, wyd. XII, 29-57. 15. **Pakulski T., Dulewicz**

R., 2000 – Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu 399 241-246. 16. **Pakulski T., Osikowski M.**, 1991 – Zesz. Nauk. Przegl. Hod. 4, 362-369. 17. **Pakulski T., Osikowski M.**, 1993 – Zastosowanie rzepaku „00” (nasiona i śruta poekstrakcyjna) w żywieniu owiec-matek. Seminarium Naukowe: „Produkcja pasz z roślin strączkowych, zbóż i rzepaku oraz ich wykorzystanie w żywieniu zwierząt”. IUNiG Puławy – IZ Kraków, 107-111. 18. **Patkowska-Sokoła B., Bodkowski R.**, 2003 – Prozdrowotne właściwości produktów owczych. Środowiskowe i ekonomiczne uwarunkowania produkcji owczarskiej na Dolnym Śląsku. NOT o. Wrocław, 29. 1-18. 19. **Patkowska-Sokoła B., Bodkowski R., Kinal S., Walisiewicz-Niedbalska W., Popiołek R., Słupczyńska M.**, 2003 – Rośliny Oleiste, XXIV 1, 233-243. 20. **Piechnik S., Borowiec F., Furgał K., Kamiński J., Micek P.**, 1999 – Skład chemiczny oraz profil kwasów tłuszczowych tłuszczu mięsa jagniąt żywionych dawkami z udziałem nasion rzepaku „00”. XXVIII Sesja Żywienia Zwierząt „Problemy pokarmowe wysokowydajnych zwierząt fermowych” AR Kraków, 175-179. 21. **Potkański A., Szumacher-Strabel M., Cieślak A., Kowalczyk J., Urbaniak M., Czauderna M.**, 2001 – J. Anim. and Feed Sc., Supl. 2, 10, 109-113. 22. **Potkański A., Szumacher-Strabel M., Kowalczyk J., Cieślak A., Czauderna M.**, 2001 – J. Anim. and Feed Sc., Supl. 2, 10, 115-121. 23. **Reklewski Z., Oprządek A., Reklewska B., Panicke L., Oprządek J.**, 2002 – Przegląd Hodowlań 7, 1-6. 24. **Stanton C., Lawless F., Kjellmer G., Harrington D., Devery R., Connolly J.F., Murphy J.**, 1997 – J. Food Sc. 62, 1083-1086. 25. **Zduńczyk Z.**, 2000 – Biul. Nauk. UWM w Olsztynie, 8, 7-15.

Hodowla gęsi białych kołudzkich[®] – historia, stan aktualny i perspektywy

Jakub Badowski

**Krajowy Ośrodek Badawczo-Hodowlany Gęsi,
IZ ZSD Kołuda Wielka**

W Instytucie Zootechniki (IZ) hodowlę gęsi rozpoczęto w 1956 roku. Wytworzono wówczas gęś zatorską, opierając się na czterech odmianach gęsi krajowych: podkarpackich, garbonosych, suwalskich i pomorskich (Mazanowski, 2002). Do Zootechnicznego Zakładu Doświadczalnego (ZZD) Kołuda Wielka koło Inowrocławia, należącego do Instytutu Zootechniki, wprowadzono w 1960 roku stado gęsi zatorskich z Zootechnicznego Zakładu Doświadczalnego Zator. W następnym roku IZ ZSD Kołuda Wielka otrzymał importowaną z ZSRR gęś gorkowską (Bieliński, 1986). Kontynuowanie pracy hodowlanej nad gęsią zatorską było jak najbardziej uzasadnione, ze względu na jej dobrą użytkowość rozplodową i rzeźną. Sprowadzenie gęsi gorkowskich uznano jednak za niecelowe, z uwagi na łódkowatą budowę tuszki i niedostateczne u mięśnienie, nie odpowiadające wymogom zachodniego odbiorcy polskich gęsi. W rezultacie stado gęsi gorkowskich zostało zlikwidowane.

W tym samym czasie poszukiwano gęsi o wszechstronnej użytkowości, zarówno mięsnej jak i reprodukcyjnej. W 1962

roku nabyto w duńskiej hodowli gąsięta rasy białej włoskiej, które umieszczono w IZ ZSD Kołuda Wielka i na fermie w Małym Klinczu koło Kościerzyny. Import był trafny, a dzięki efektywnej działalności pracowników IZ ZSD Kołuda Wielka, przez konsekwentne zasiedlanie ferm ze stadami prarodzicielskimi i rodzicielskimi, nastąpiło ujednoczenie krajowego pogłowia gęsi. W efekcie uzyskano zwiększenie nieśności i masy ciała gęsi oraz poprawę umięśnienia tuszek. W związku ze zwiększeniem liczby gęsi białych włoskich, gęś zatorska została wywieziona do fermy w Ostrowie Szlacheckim koło Krakowa. Po zaniechaniu pracy hodowlanej w Małym Klinczu i Ostrowie Szlacheckim, IZ ZSD Kołuda Wielka został jedyną w Polsce fermą zarodową gęsi, przejmując całkowicie odpowiedzialność za doskonalenie krajowego pogłowia gęsi.

Oprócz prowadzenia hodowli, praca naukowców polegała na tworzeniu i badaniu technologii utrzymania gęsi reprodukcyjnych, tuczonych oraz technologii lęgu, które pozwoliły na wydobycie cennych walorów charakteryzujących gęś sprowadzoną z Danii. Organizatorem hodowli gęsi w Kołudzie Wielkiej był dyrektor Zootechnicznego Zakładu Doświadczalnego doc. dr Kazimierz Bieliński, który wraz z małżonką doc. dr Krystyną Bielińską był prekursorem badań naukowych i publikacji związanych z gęsią białą włoską. W pierwszych latach uzyskiwane wyniki nie były satysfakcjonujące, aczkolwiek dawały nadzieję na sukces. W 1963 roku uzyskano średnio 32,2 jaja i 12,5 pisklęcia od noski, po ośmiu latach hodowli liczba piskląt wzrosła do przeszło 15, natomiast w 1985 roku średnia liczba gąsiąt od noski wynosiła 37 sztuk (Bieliński, 1986). Obecna produkcyjność gęsi kształtuje się na poziomie ponad 40 piskląt od gęsi na fermie zarodowej. Jednak nie wszystkie fermy reprodukcyjne mogą się poszczycić tak dobrym wynikiem. Główne przyczyny niepowodzeń tkwią w błędach technologicznych, związanych z warunkami środowiska utrzymania i lęgami gęsi.

Organizacja rozprowadzania gąsiąt reprodukcyjnych polegała na ich sprzedaży do ferm prarodzicielskich i tzw. ferm