

Wacław KRASUCKI, Eugeniusz GRELA

**Wpływ makuchu z rzepaku „OO” w żywieniu loch prośnych i karmiących
na skład chemiczny siary i mleka**

The Effect of Rapeseed „OO” Cake Oil in Mixtures on Sows During Pregnancy and Lactation
on the Chemical Composition of Colostrum and Milk

Deficyt pasz białkowych i wysokoenergetycznych skłania do większego zainteresowania się krajowymi źródłami jako alternatywnymi do poekstrakcyjnej śruty sojowej i importowanych dodatków tłuszczowych. Wśród tych pasz na uwagę zasługują m.in. makuchy z nasion rzepaku „OO”. Mają one wyższą wartość energetyczną niż śruty poekstrakcyjne i zawierają więcej białka niż nasiona rzepaku. Dotychczasowe badania wykazały przydatność makuchu z nasion rzepaku „OO” w żywieniu tuczników (1, 2, 3). Niewiele natomiast prac traktuje o wykorzystaniu makuchu z rzepaku „OO” w mieszankach dla loch (3). Uwzględniając jednak stosunkowo wysokie zapotrzebowanie loch w mieszankach pełnodawkowych w okresie laktacji na białko ogólne (17%) i energię metaboliczną (13 MJ), właśnie makuchy z nasion rzepaku „OO” mogą stanowić pożądany komponent tych mieszanek. Ponadto występujące w tłuszczu (10–12%) tej paszy kwasy tłuszczowe wywierają mogą korzystny wpływ na niektóre cechy reprodukcyjne loch (3, 8, 9).

Celem badań było określenie zmian zawartości suchej masy, popiołu, laktozy, tłuszczu i białka ogólnego oraz składu aminokwasowego w białku i kwasów tłuszczowych w tłuszczu siary i mleka loch w 7, 14 i 21 dniu laktacji przy zastosowaniu 10% dodatku makuchu z nasion rzepaku „OO” w mieszankach pełnodawkowych.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 24 loszkach rasy pbz x wbp utrzymywanych w pojedynczych klatkach w chlewni RSP Serebryszcze w okresie od maja do października 1995 r. Loszki kryte były knurami zarodowymi rasy wbp. Utworzono 2 analogowe grupy loszek po 12 sztuk. Zwierzęta grupy I, kontrolnej, żywiono mieszanką PR/C-K w okresie ciąży i mieszanką PR/L-K w okresie laktacji, zaś loszkom w grupie II zadawano mieszankę PR/C-D w okresie ciąży i PR/L-D w okresie laktacji. Mieszanki dla zwierząt grupy II zawierały po 10% makuchu z nasion rzepaku „OO”. Skład recepturowy mieszanek przedstawiono w tab. 1. Lochy żywiono indywidualnie zgodnie z *Normami żywienia świni* (1993) mieszanką sypką w dwóch odpasach dziennie przy zapewnionym dostępie do wody pitnej.

Próby siary w 20–24 godz. po porodzie i mleka w 7, 14 i 21 dniu laktacji pobrano od 8 loch z każdej grupy po uprzednim wstrzyknięciu do żyły brzecznej 2 ml oksytocyny. Siarę i mleko zdajano ręcznie z tych samych par

Tab. 1. Skład (%) i wartość pokarmowa mieszanek dla loch w okresie ciąży i laktacji
Composition (%) and nutritive value of mixtures for sows during pregnancy and lactation period

Wyszczególnienie	Mieszanka PR/C		Mieszanka PR/L	
	PR/C-K	PR/C-D	PR/L-K	PR/L-D
Śruta jęczmienna	53,5	57,5	47,2	42,7
Śruta sojowa	2,0	0,0	4,0	0,0
Otręby pszenne	20,0	10,0	20,0	20,0
Śruta pszenna	20,0	20,0	20,0	20,0
Makuch z rzepaku „OO”	0,0	10,0	0,0	10,0
Mączka mięsno-kostna	2,0	0,0	7,0	5,0
Tylan	0,0	0,0	0,1	0,1
L-lizyna	0,0	0,0	0,2	0,2
Kreda pastewna	1,0	1,0	0,0	0,5
Ekomix L-super*	1,5	1,5	1,5	1,5
1 kg mieszanki zawiera:				
energia metaboliczna, MJ	11,91	12,38	11,93	12,35
białko ogólne strawne, g	106	102	127	128

* Ekomix L-super w 1 kg: żelazo – 2500 mg, cynk – 5500 mg, mangan – 3500 mg, miedź – 500 mg, jod – 50 mg, kobalt – 20 mg, selen – 15 mg; wit. A – 1000000 j.m., wit. D₃ – 200000 j.m., wit. E – 1500 mg, wit. K – 120 mg.

sutek, tj. 2., 4. i 6. licząc od przodu aż do całkowitego opróżnienia gruczołu mlekowego. Mleko pozyskiwano w około 3 godz. po rannym odpasie. W próbkach siary i mleka oznaczono zawartość suchej masy, popiołu surowego, białka, tłuszczu i laktozy metodami klasycznymi. Wartość energetyczną oszacowano, wykorzystując równania regresji podane przez Lassotę i wsp. (5). Zawartość aminokwasów oznaczono metodą chromatografii jonowymiennej na automatycznym analizatorze aminokwasów 119 CL firmy Beckman, zaś poziom tryptofanu metodą kolorymetryczną. Skład kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka oraz makuchu z nasion rzepaku „OO” oznaczono metodą chromatografii gazowej na aparacie GC-505M po uprzedniej estryfikacji 14% BF₃ w etanolu. Ponadto w mieszankach określono zawartość składników mineralnych metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej, zaś poziom fosforu ogólnego metodą kolorymetryczną z wykorzystaniem molibdenianu amonu. Zawartość glukozy-nolanów oznaczono według postępowania podanego w pracy Thiesa (7). Uzyskane wyniki opracowano statystycznie z wykorzystaniem metod stosowanych w badaniach zootechnicznych.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Stosowane w żywieniu loszek mieszanki były chętnie wyjadane, niezależnie od rodzaju poszczególnych komponentów w zestawach paszowych.

Wartości zestawione w tab. 2 wskazują na niewielkie różnice w zawartości suchej masy, białka ogólnego, popiołu surowego oraz poszczególnych składników mineralnych pomiędzy mieszankami dla zwierząt grupy kontrolnej i doświadczalnej, odpowiednio dla okresu ciąży i laktacji. Jedynie zawartość tłuszczu surowego była o ponad 1% wyższa w mieszankach dla loszek grup doświadczalnych, otrzymujących dodatek makuchu z rzepaku. Ponadto mieszanki dla loszek w okresie ciąży różniły się zawartością lizyny i aminokwasów siarkowych na korzyść grupy doświadczalnej.

W tłuszczu makuchu z rzepaku „OO” stwierdzono 4,8% kwasu palmitynowego, 1,6% stearynowego, 56,3% oleinowego, 21,5% linolowego, 12,8% linolenowego i 1,2% erukowego. W 1 g odtłuszczonego makuchu z nasion rzepaku „OO” było 12,7 μmol glukozy-nolanów.

Tab. 2. Skład chemiczny mieszanek
Chemical composition of diets

Wyszczególnienie	Mieszanka PR/C		Mieszanka PR/L	
	PR/C-K	PR/C-D	PR/L-K	PR/L-D
Podstawowe składniki pokarmowe (%)				
Sucha masa	89,47	89,61	89,09	89,78
Białko surowe	12,81	12,63	16,59	16,45
Tłuszcz surowy	2,67	3,98	3,21	4,52
Włókno surowe	4,22	4,85	3,96	4,67
Popiół surowy	5,13	5,32	6,21	6,41
Związki bez-N wyciągowe	64,64	62,83	59,12	57,73
Składniki mineralne w kg s.m.				
Wapń, g	9,29	8,14	10,27	10,82
Fosfor ogólny, g	6,87	6,23	7,32	8,12
Sód, g	1,02	0,92	1,35	1,25
Żelazo, mg	115,60	116,42	118,02	121,64
Miedź, mg	12,12	11,50	12,26	12,13
Cynk, mg	116,82	115,10	120,38	121,84
Mangan, mg	90,11	84,85	89,97	88,74
Aminokwasy (g/kg paszy)				
Lizyna	5,19	6,24	8,67	8,53
Metionina + cystyna	4,67	5,45	5,25	5,94
Tryptofan	1,56	1,67	1,75	1,87
Treonina	4,41	5,60	5,35	6,38

Zawartość podstawowych składników chemicznych i wartość energetyczna siary (tab. 3) nie była znacząco zależna od 10% dodatku makuchu z nasion rzepaku „OO” w mieszanekach dla loszek grupy doświadczalnej. Również zawartość tych wskaźników w mleku loszek grupy kontrolnej i doświadczalnej w 7, 14 i 21 dniu laktacji kształtowała się podobnie. Obserwowano natomiast zmniejszenie się zawartości białka i tłuszczu wraz z postępującą laktacją, co wydaje się ogólną prawidłowością, potwierdzoną przez innych autorów (4, 6, 9).

W składzie aminokwasowym białka siary i mleka w 7, 14 i 21 dniu laktacji (tab. 4) nie zanotowano istotnych zmian spowodowanych dodatkiem makuchu z nasion rzepaku

Tab. 3. Podstawowy skład chemiczny siary i mleka loch (%)
Basic chemical composition of sows colostrum and milk (%)

Dzień laktacji	Sucha masa		Białko		Tłuszcz		Laktoza		Popiół		Wartość energ. w kJ/kg	
	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D
Siara	21,82	21,77	10,96	10,83	6,14	6,29	3,98	3,88	0,74	0,77	4940,1	4976,4
7	17,62	17,66	5,39	5,34	7,21	7,32	4,22	4,19	0,80	0,81	4567,3	4591,1
14	17,62	17,63	5,34	5,28	7,35	7,43	4,11	4,09	0,82	0,83	4588,3	4599,7
21	17,43	17,38	5,21	5,19	7,18	7,19	4,19	4,14	0,85	0,86	4597,7	4497,6

K – grupa kontrolna; D – grupa doświadczalna.

Tab. 4. Zawartość aminokwasów w białku siary i mleka loch (w % białka ogólnego)
Amino acids content in sows colostrum and milk (% of crude protein)

Wyszczególnienie	Siara		Okres laktacji						Ogółem w mleku			
			7. dzień		14. dzień		21. dzień		K		D	
	K	D	K	D	K	D	K	D	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Lizyna	7,16	7,29	7,14	7,21	7,12	7,19	6,93	6,85	7,06	1,97	7,08	1,72
Tryptofan	2,55	2,48	2,45	2,37	2,41	2,35	2,40	2,36	2,42	0,87	2,36	0,91
Histydyna	2,73	2,77	2,63	2,65	2,62	2,64	2,63	2,59	2,62	0,85	2,62	0,74
Fenylalanina	3,84	3,65	3,76	3,68	3,75	3,56	3,76	3,55	3,75	0,69	3,59	0,79
Leucyna	7,95	7,98	7,88	7,79	7,75	7,70	7,70	7,69	7,77	1,54	7,72	1,63
Izoleucyna	3,28	3,34	3,26	3,30	3,29	3,31	3,32	3,34	3,29	0,87	3,31	0,91
Treonina	4,17	4,31	4,11	4,24	4,09	4,18	4,10	4,17	4,10	0,75	4,19	0,69
Metionina	1,62	1,74	1,70	1,72	1,73	1,76	1,72	1,75	1,71	0,46	1,74	0,59
Walina	4,18	4,27	4,21	4,21	4,20	4,19	4,19	4,22	4,20	0,87	4,20	0,75
Arginina	4,59	4,93	4,49	4,72	4,50	4,75	4,68	4,81	4,55	0,92	4,76	0,87
Cystyna	1,97	1,99	1,97	1,82	1,89	1,80	1,87	1,81	1,91	0,64	1,81	0,72
Tyrozyna	3,72	3,52	3,65	3,51	3,68	3,54	3,70	3,62	3,67	0,87	3,55	0,85
Glicyna	3,81	3,95	3,76	3,88	3,68	3,72	3,67	3,70	3,70	0,69	3,76	0,74
Alanina	3,72	3,98	3,69	3,87	3,67	3,82	3,59	3,75	3,65	0,72	3,81	0,81
Kwas asparaginowy	8,79	8,61	8,74	8,76	8,70	8,50	8,65	8,57	8,69	1,34	8,61	1,50
Kwas glutaminowy	17,86	17,40	17,89	17,74	17,88	17,67	18,10	17,94	17,95	2,13	17,78	2,24
Seryna	5,11	5,07	5,07	5,01	5,02	5,15	5,00	5,09	5,03	0,79	5,08	0,83
Prolina	9,59	9,12	9,90	9,82	10,32	10,37	10,29	10,39	10,17	1,24	10,19	1,17
Razem	96,60	96,40	96,30	96,30	96,30	96,20	96,30	96,20	96,24	3,62	96,16	3,73

Tab. 5. Skład kwasów tłuszczowych w tłuszczu siary i mleka loch (% zidentyfikowanych kwasów tłuszczowych)
Fatty acid composition of sows colostrum and milk fat (% of identified fatty acids)

Kwasy tłuszczowe	Siara		Okres laktacji						Ogółem w mleku			
			7. dzień		14. dzień		21. dzień		K		D	
	K	D	K	D	K	D	K	D	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Mirystynowy - C _{14:0}	2,44	2,26	3,97	3,68	3,99	3,72	4,09	3,90	3,99	0,19	3,76	0,16
Palmitynowy - C _{16:0}	25,69	24,44	29,45	28,59	31,18	29,83	33,84	32,65	31,49	1,56	30,36	1,69
Palmitoleinowy - C _{16:1}	6,85	6,47	7,78	7,24	9,84	9,31	11,76	11,27	9,80	1,15	9,27	1,13
Stearynowy - C _{18:0}	5,86	5,90	5,89	5,92	5,63	5,79	4,39	4,52	5,31	0,17	5,41	0,20
Oleinowy - C _{18:1}	39,90	40,37	39,70	39,89	37,42	38,67	33,84	34,38	36,99	2,67	37,66	2,74
Linolowy - C _{18:2}	17,56 ^a	18,59 ^b	11,55 ^a	12,72 ^b	10,49	11,09	10,99	11,84	11,02	1,37	11,88	1,29
Linolenowy - C _{18:3}	0,91 ^a	1,08 ^b	0,92 ^a	1,14 ^b	0,86	0,92	0,59 ^a	0,83 ^b	0,79 ^a	0,02	0,96 ^b	0,03
Arachidonowy - C _{20:4}	0,79	0,89	0,74	0,82	0,59	0,67	0,50	0,61	0,61	0,01	0,70	0,02
Nasycone kt	33,99	32,60	39,31	38,19	40,80	39,44	42,32	41,07	40,79	2,39	39,53	2,74
Jednonienasycone kt	46,75	46,84	47,48	47,13	47,26	47,98	45,60	45,65	46,79	2,28	46,93	2,43
Wielonienasycone kt	19,26 ^a	20,56 ^b	13,21 ^a	14,68 ^b	11,94	12,68	12,08 ^a	13,28 ^b	12,42 ^a	1,17	13,54 ^b	1,21
Proporcja ktnn : ktn	1,94	2,06	1,54	1,62	1,45	1,54	1,36	1,43	1,45	0,03	1,52	0,04

a, b — $p \leq 0,05$.

„OO” do mieszanek pełnodawkowych. W badaniach innych autorów (3, 4, 9) nie stwierdzono także istotnych różnic w zawartości aminokwasów w siarce i mleku loch, wywołanych tego typu czynnikiem doświadczalnym. Może to wskazywać na użyteczność makuchu z nasion rzepaku „OO” w żywieniu loch reprodukcyjnych.

W tłuszczu siary i mleka loch uwagę zwraca wysoka zawartość kwasu palmitynowego, oleinowego i linolowego (tab. 5), co pokreślają również wyniki badań, m.in. Migdała i Kaczmarczyka (6). Interesujący jest również fakt zwiększania się zawartości kwasu palmitynowego wraz z postępującą laktacją. W tłuszczu siary kwas $C_{16:0}$ stanowił około 24–25%, zaś w mleku loch w 21 dniu laktacji około 33% ogólnej ilości zidentyfikowanych kwasów tłuszczowych. Zastosowanie 10% makuchu z nasion rzepaku „OO” w mieszankach dla loch grupy doświadczalnej przyczyniło się istotnie do zwiększenia zawartości kwasu linolowego i linolenowego w siarce oraz w mleku w 7 dniu laktacji. W badaniach Wielbo (9) stwierdzono również podobne zależności w mleku loch przy skarmianiu mieszanek z 6% dodatkiem oleju rzepakowego.

WNIOSKI

1. Udział 10% makuchu z nasion rzepaku „OO” w mieszankach pełnodawkowych dla loch nie wpłynął znacząco na zawartość podstawowych składników chemicznych, wartość energetyczną i skład aminokwasowy białka siary i mleka loch.

2. Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych w tłuszczu siary i mleka była większa u loch żywionych mieszankami z udziałem 10% makuchu z nasion rzepaku „OO”.

PIŚMIENNICTWO

1. Fuchs B., Preś J., Muchowicz M.: Zastosowanie makuchu z odmian rzepaku „OO” w żywieniu tuczników. Biul. Nauk. Przem. Pasz., 34, 3/4, 1995.
2. Grela E.: Skład chemiczny i przydatność paszowa wyłoczyn z nasion roślin oleistych. Przegl. Hod., 63, 9, 1995.
3. Henkel H., Mosenthin R.: Rapssaat und Rapsprodukte in der Tierernährung. Übers. Tierernährg., 17, 1989.
4. Krasucki W., Grela E.: Efekty zastąpienia poekstrakcyjnej śruty sojowej śrutą z rzepaku „OO” w żywieniu loch prośnych i karmiących. Cz. II. Składniki mleka. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. X, Lublin 1992.
5. Lassota L., Raj S., Janiak-Wałach M., Rymarz A.: Predication of the Energy Value of Sows Colostrum and Milk. 35th Annual Meeting of the EAAP, The Hague, 1984.
6. Migdał W., Kaczmarczyk J.: Skład chemiczny siary i mleka loch w okresie laktacji. Med. Wet., 42, 6, 1986.
7. Thies W.: Analysis of Glucosinolate in Seed of Rapeseed (*Brassica napus* L.): Concentration of Glucosinolates by Ion Exchange. Z. Pflanzenzüchtg., 79, 1977.
8. Walkiewicz A., Wielbo E.: Wpływ żywienia loch wysokoprośnych mieszanką natuszczoną olejem rybnym na skład chemiczny mleka i wyniki odchovu. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. XI, Lublin 1993.
9. Wielbo E.: Określenie biologicznej i gospodarczej efektywności stosowania dodatków tłuszczów naturalnych w żywieniu loch użytkowanych rozplodowo. Rozprawa habilitacyjna, Lublin 1995.

SUMMARY

The experiment was carried out on 24 Polish Landrace x Large Polish White sows divided into 2 groups. Group I was fed with a standard mixture with soybean meal and meat-bone meal. In the mixture for group II these components were substituted by 10% rapeseed „OO” cake oil. The colostrum (first day) and milk samples were taken on 7th, 14th and 21th days of lactation in both groups. Dry matter, ash, lactose, crude protein and amino acid composition, crude fat and fatty acid composition in colostrum and milk were estimated. The energy value of colostrum and milk were also calculated.

The additive of 10% rapeseed „OO” cake oil mixtures for sows did not significantly influence the content of basic colostrum and milk components. The content of polyunsaturated fatty acids of colostrum and milk was increased in sows fed with mixtures with 10% rapeseed „OO” cake oil.