

Eugeniusz GRELA, Jadwiga BACHANEK,
Robert KRUSIŃSKI, Agata RABOS, Czesław UZAR

Wpływ makuchu z rzepaku „OO” na wskaźniki produkcyjne i niektóre cechy tłuszczu zapasowego tuczników

The Influence of „OO” Rapeseed Oil-Cake on Performance and Some Characteristics of Depot Fat
in Fattening Pigs

Nasiona rzepaku odmian podwójnie uszlachetnionych i produkty uboczne z jego przerobu, głównie śruta poekstrakcyjna, znalazły już w zasadzie powszechne zastosowanie w żywieniu tuczników (6, 7). W ostatnich latach obserwuje się coraz szersze zainteresowanie produktami powstałymi przy mechanicznym wyłaczaniu oleju z nasion rzepaku, tzw. makuchami lub wytłoczynami. Mają one wyższą wartość energetyczną niż śruty poekstrakcyjne i zawierają więcej białka niż nasiona (4, 6). Istnieje pogląd, że dodatek makuchu rzepakowego ze stosunkowo znacznym udziałem tłuszczu w granicach 10–14%, w którym 85–92% stanowią kwasy tłuszczowe nienasycone, może wywierać korzystny wpływ na skład chemiczny i wartość odżywczą tłuszczu zapasowego tuczników (1, 3, 5, 6).

Celem badań było określenie wpływu dodatku makuchu z rzepaku „OO” do mieszanek pełnodawkowych dla tuczników na wzrost zwierząt i wykorzystanie paszy oraz zawartość składników podstawowych, cholesterolu i kwasów tłuszczowych w słoninie i sadle.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano na 120 tucznikach, mieszańcach rasy (pbz x wbp) x Pietrain, o masie początkowej ciała około 30 kg, przydzielonych do 3 grup żywieniowych po 20 loszek i 20 wieprzków. Czynnikiem różnicującym grupy był udział makuchu z nasion rzepaku „OO” odmiany Bolko ze zbiorów r. 1994. Makuch otrzymano przez mechaniczne wyciskanie oleju z rozdrobnionych, nieogrzewanych nasion rzepaku. Dla każdej grupy sporządzono mieszanki pełnodawkowe typu PT-1 (30–70 kg) i PT-2 (70–110 kg). Mieszanki dla zwierząt grupy I – kontrolnej nie zawierały makuchu rzepakowego. W grupie II mieszanki PT-1 i PT-2 zawierały po 8% makuchu, zaś w grupie III po 15% (tab. 1). Zwierzęta żywione były mieszankami sypkimi według *Norm żywienia świń* (1993) przy dwóch odpasach dziennie i stałym dostępie do wody.

Zwierzęta trzymane były po 5 loszek lub 5 wieprzków w klatkach o podłodze rusztowej. Tuczniki ważono indywidualnie raz w miesiącu, zaś kontrolę zużycia mieszanek prowadzono przez dokładne odważanie dawek do koryt w poszczególnych klatkach i ilościowe notowanie ewentualnych niewyjadów. Zwierzęta ubito przy masie ciała około 110 kg i pobierano próby słoniny grzbietowej znad łopatki oraz sadła okołonerkowego, które następnie schłodzono i przechowywano w temp. –20°C do czasu analiz chemicznych.

Zawartość podstawowych składników w paszach oraz w słoninie i sadle określono klasyczną metodą weendenską. Koncentrację cholesterolu ogólnego oznaczono przy pomocy reakcji Liebermanna-Burcharda. Skład

kwasów tłuszczowych (kt) określono metodą chromatografii gazowej, po uprzedniej estryfikacji prób 14% BF₃ w metanolu, wykorzystując chromatograf gazowy GC-505 M. Ogólną sumę glukozydów w makuchu oznaczono 3-krotnie metodą podaną przez Thies (8).

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej, wyznaczając wartości średnie, odchylenie standardowe, a istotność różnic między wartościami średnimi określono testem Duncana.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W 1 kg makuchu z rzepaku „OO” było 316 g białka ogólnego, 128 g ekstraktu eterowego i 142 g włókna surowego. Wśród frakcji włókna pokarmowego stwierdzono 316 g NDF, 233 g ADF i 64 g ADL. W składzie kwasów tłuszczowych dominował kwas oleinowy (56,4%), kwas linolowy (21,8%) i linolenowy (12,8% sumy kwasów tłuszczowych). Znotowano nieznaczne ilości kwasu erukowego (1,23%) oraz 14,5 μ mol glukozydów w 1 g suchej masy beztłuszczowej makuchu rzepakowego.

Wartość pokarmowa mieszanek dla tuczników w kolejnych grupach (I, II, III) i okresach tuczu (30–70 kg i 70–110 kg) była zbliżona (tab. 1) i odpowiadała zaleceniom zawartości poszczególnych składników pokarmowych zamieszczonych w *Normach żywienia świń* (1993). Jedyne w mieszanek z udziałem makuchu rzepakowego stwierdzono większe ilości ekstraktu eterowego w stosunku do mieszanek w grupie kontrolnej. Zawartość witamin oraz mikroelementów była zgodna z sugestią *Norm* (1993). Jako dodatki zastosowano standardowe premiksy mineralno-witaminowe typu Ekomix PT₁-super i PT₂-super.

Tab. 1. Skład i wartość pokarmowa mieszanek
Composition and nutritive value of diets

Grupa żywieniowa		I		II		III	
Okres tuczu ¹		1	2	1	2	1	2
Jęczmień		56,5	64,0	54,5	61,0	51,5	58,0
Pszenica		20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Poekstrakcyjna śruta sojowa		20,0	13,0	14,0	8,0	10,0	4,0
Makuch z rzepaku „OO”		–	–	8,0	8,0	15,0	15,0
L-lizyna		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Kreda pastewna		1,0	1,0	1,1	1,4	1,4	1,3
Fosforan pastewny		1,0	0,5	0,8	–	0,4	–
Sól pastewna		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Premiks ²		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1 kg mieszanki zawiera:							
Energia metaboliczna, MJ		12,48	12,53	12,58	12,62	12,77	12,81
Białko ogólne, %		17,23	15,09	17,04	15,18	17,19	15,16
Lizyna, %		0,92	0,76	0,90	0,75	0,90	0,74
Metionina + cystyna, %		0,57	0,50	0,56	0,48	0,58	0,47
Ekstrakt tłuszczowy, %		1,95	1,98	2,81	2,84	3,57	3,60
Włókno surowe, %		4,43	4,32	5,13	4,98	5,64	5,56
Wapń, %		0,81	0,62	0,80	0,64	0,81	0,62
Fosfor, %		0,56	0,42	0,57	0,43	0,55	0,47

¹Okres tuczu: 1 — 30–70 kg, 2 — 70–110 kg.

²Premiks mineralno-witaminowy: Ekomix PT₁-super (30–70) kg, Ekomix PT₂-super (70–120) kg.

Przedstawione w tab. 2 średnie przyrosty dobowe tuczników w poszczególnych grupach żywieniowych (I, II i III) były zbliżone zarówno w początkowym, jak i końcowym okresie tuczu. Zastosowanie makuchu z nasion rzepaku podwójnie uszlachetnionego w ilości 8% lub 15% nie miało zatem negatywnego wpływu na tempo wzrostu zwierząt. Potwierdzają to wyniki badań innych autorów (5, 6), zaś Ziółkowski i Głapś (7) najlepsze przyrosty masy ciała uzyskali przy zbilansowanym poziomie lizyny (9,2 g/kg paszy). W badaniach własnych poziom aminokwasów egzogennych, tj. lizyny oraz metioniny i cystyny we wszystkich mieszankach był zgodny z zaleceniami *Norm* (1993).

Tab. 2. Przyrosty dzienne i zużycie paszy
Daily gains and feed conversion

	Ogółem		Grupa żywieniowa (% makuchu)			Płeć	
	$\bar{x}$	s	I (0%)	II (8%)	III (15%)	loszki	wieprzki
Przyrosty dzienne, g							
30–70 kg	707	65	696	715	702	699	715
70–110 kg	824	78	828	823	820	818	830
30–110 kg	765	59	762	769	761	758	772
Zużycie mieszanki (kg) na 1 kg przyrostu:							
30–70 kg	2,75	0,16	2,84	2,72	2,68	2,78	2,72
70–110 kg	3,91	0,20	4,08 ^a	3,88 ^{ab}	3,76 ^b	4,08 ^a	3,74 ^b
30–110 kg	3,33	0,20	3,46	3,30	3,22	3,43	3,23

a, b — $p \leq 0,05$.

Najmniejsze zużycie paszy na 1 kg przyrostu stwierdzono u tuczników w grupie III (3,22 kg) i w II (3,30 kg) przy 3,46 kg w grupie I-kontrolnej. Warto zaznaczyć, że różnice dla średniej wartości tego wskaźnika między zwierzętami grupy I i III w drugim okresie tuczu zostały statystycznie potwierdzone (tab. 2).

Wieprzki przyrastały nieco lepiej niż loszki, jak też potrzebowały mniej paszy na 1 kg przyrostu masy ciała, zwłaszcza w drugim okresie tuczu.

W zawartości suchej masy, białka ogólnego, popiołu surowego i tłuszczu surowego w słoninie lub sadle nie stwierdzono znaczących różnic zależnych od ilościowego udziału makuchu z rzepaku w mieszankach dla tuczników (tab. 3). Można jedynie wskazać na nieznaczną tendencję do zmniejszenia poziomu białka a zwiększenia ilości tłuszczu surowego w tkance zapasowej tuczników wraz ze zwiększonym udziałem makuchu z rzepaku w mieszankach pełnodawkowych. Loszki cechowały się nieco większą zawartością białka w tłuszczu zapasowym niż wieprzki, przy czym różnice dla tego wskaźnika w słoninie były statystycznie istotne.

Interesująco przedstawia się zawartość cholesterolu ogólnego, a mianowicie pod wpływem udziału makuchu z rzepaku „OO” zmniejsza się jego koncentracja, a przy poziomie 15% makuchu w mieszance różnice pomiędzy tą grupą (III) a kontrolną (I) zostały statystycznie potwierdzone. Wieprzki w porównaniu z loszkami miały nieco więcej cholesterolu zarówno w sadle, jak i w słoninie. Poprzednie badania własne (3, 5) i innych autorów (6) wykazują również, iż stosowanie dodatków tłuszczu o zwiększonej ilości ktnienasyconych w mieszankach dla tuczników przyczynia się do zmniejszonej koncentracji cholesterolu w tkankach świń.

Tab. 3. Skład chemiczny tłuszczu zapasowego
Chemical composition of deposit fat

Tkanka tłuszczowa	Grupa żywieniowa (% makuchu)	Sucha masa, %	Białko ogólne, %	Popiół surowy, %	Tłuszcz surowy, %	Cholesterol ogólny, mg/g
Sadło	I (0%)	94,41	0,68	0,04	93,69	1,42 ^a
	II (8%)	94,52	0,62	0,04	93,86	1,37 ^a
	III (15%)	94,61	0,61	0,04	93,96	1,16 ^b
Słonina grzbietowa	I (0%)	92,46	1,99	0,08	90,39	1,21 ^a
	II (8%)	91,96	1,76	0,07	90,13	1,08 ^b
	III (15%)	92,51	1,73	0,08	90,70	1,03 ^b
Sadło	łoszki	94,85	0,67	0,04	94,14	1,29
	wieprzki	94,17	0,61	0,04	93,52	1,35
Słonina grzbietowa	łoszki	92,13	2,06 ^a	0,09	89,98	1,07
	wieprzki	92,49	1,65 ^b	0,07	90,77	1,15

a, b — $p < 0,05$.

W składzie kwasów tłuszczowych (tab. 4) potwierdziły się sugestie innych autorów o miękkości słoniny (7) i zwiększonej zawartości kwasów tłuszczowych nienasyconych (1, 3, 6) pod wpływem udziału w mieszankach tłuszczu z nasion rzepaku lub jego produktów. Spośród zidentyfikowanych kt stwierdzono istotne zwiększenie poziomu kwasu linolowego (18:2) i linolenowego (18:3). Zjawisko to wystąpiło zarówno w słoninie, jak i w sadle. Odnotować też należy, że wraz ze zwiększeniem udziału makuchu rzepakowego w mieszance malała zawartość pozostałych kt, jak $C_{14:0}$, $C_{16:1}$, $C_{20:0}$ i innych niezidentyfikowanych. Tłuszcz zapasowy loszek zawierał nieco więcej kt nienasyconych niż sadło i słonina grzbietowa wieprzków (tab. 4).

Tab. 4. Skład kwasów tłuszczowych w słoninie i sadle tuczników
Fatty acid composition in backfat and perirenal fat of finishing pigs

Tkanka tłuszczowa	Grupa żywieniowa (% makuchu)	Kwasy tłuszczowe, %					
		16:0	18:0	18:1	18:2	18:3	pozostałe
Sadło	I (0%)	29,6 ^a	23,3	35,8	6,8 ^a	0,7 ^a	3,8 ^a
	II (8%)	28,4 ^{ab}	23,1	37,1	7,6 ^b	1,1 ^b	2,7 ^b
	III (15%)	27,6 ^b	22,7	37,8	8,5 ^c	1,4 ^c	2,0 ^b
Słonina grzbietowa	I (0%)	26,4 ^a	16,3 ^a	41,4	7,9 ^a	1,2 ^a	6,8
	II (8%)	25,2 ^{ab}	15,8 ^{ab}	42,3	9,8 ^b	1,5 ^{ab}	5,4
	III (15%)	24,3 ^b	15,2 ^b	42,9	10,7 ^c	1,7 ^b	5,2
Sadło	łoszki	28,1	22,9	37,2	7,9	1,1	2,8
	wieprzki	28,9	23,1	36,6	7,3	1,1	3,0
Słonina grzbietowa	łoszki	24,9	15,2	42,5	9,9	1,6	5,9
	wieprzki	25,7	15,4	41,9	9,1	1,4	5,5

a, b, c — $P < 0,05$.

WNIOSKI

1. Udział makuchu z rzepaku „OO” w ilości 8% lub 15% w mieszankach pełnodawkowych dla tuczników nie miał ujemnego wpływu na przyrosty zwierząt i wykorzystanie paszy.

2. Zawartość suchej masy, popiołu surowego, białka ogólnego i tłuszczu surowego w słoninie i sadle nie była zależna od udziału makuchu z rzepaku „OO” w mieszankach pełnodawkowych dla tuczników.

3. Tuczniaki żywione mieszanką z 15% udziałem makuchu z rzepaku „OO” cechowały się zmniejszonym poziomem cholesterolu w tłuszczu zapasowym.

4. W słoninie i sadle tuczników żywionych mieszanką z udziałem 8% lub 15% makuchu z rzepaku „OO” stwierdzono zwiększony udział kwasu linolowego (18:2) i linolenowego (18:3).

PIŚMIENNICTWO

1. Burgstaller G., Jatsch Ch., Beesten L.: Zur Fettqualität bei schweren Mastschweinen in Abhängigkeit vom Verabreichungszeitraum gleicher Rapsölmengen. *Züchtungskunde*, 65, 4, 1993.
2. Grela E.: Zawartość cholesterolu w tkankach tuczników w zależności od warunków żywienia. *Med. Wet.*, 40, 8, 1984.
3. Grela E.: Wpływ rodzaju tłuszczu i dodatku witaminy E w żywieniu świń na wzrost zwierząt, zawartość alfa-tokoferolu i cholesterolu w niektórych tkankach oraz skład kwasów tłuszczowych w słoninie. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE*, vol. XI, Lublin 1993.
4. Grela E.: Skład chemiczny i przydatność paszowa wyłoczyn z nasion roślin oleistych. *Przegl. Hod.*, 63, 9, 1995.
5. Grela E., Bachanek J., Krasucki W.: Przydatność makuchu z rzepaku „OO” z dodatkiem lub bez preparatu enzymatycznego w żywieniu tuczników. *Materiały XXV Sesji naukowej Kom. Żyw. Zw. KNZ PAN*, Poznań, 8–9. 11. 1995.
6. Henkel H., Mosenthin R.: Rapssaat und Rapsprodukte in der Tierernährung. *Übers. Tierernährg.*, 17, 1989.
7. Ziółkowski T., Glapś J.: Próba wykorzystania pełnych nasion rzepaku w tuczu trzody chlewnej. *Rocz. Nauk. Zoot., Mon. i Rozp.*, 32, 1993.
8. Thies W.: Analysis of Glucosinolates in Seed of Rapeseed (*Brassica napus* L.): Concentration of Glucosinolates by Ion Exchange. *Z. Pflanzenzüchtg.*, 79, 331, 1977.

SUMMARY

The investigations were carried out on 60 gilts and 60 boars (Polish Landrace x Polish Large White) x Pietrain crossbreed, divided into 3 feeding groups. Group I received standard mixtures PT-1 and PT-2.

The mixtures for group II and group III contained the supplement of 8% and 15% „OO” rapeseed oil-cake, respectively.

The supplement of oil-cake, containing 316 g crude protein and 128 g ether extract per 1 kg, had no negative influence on the growth of growing — finishing pigs and on the feed utilization. The contents of dry matter, crude ash, crude protein and crude fat in the backfat and perirenal fat were not influenced by oil-cake supplement in the mixtures. The pigs fed with the mixtures containing 15% oil-cake were characterized by a lower level of cholesterol and a higher content of linoleic and linolenic acids in the backfat and perirenal fat.