

Tadeusz Barowicz, Marek Pieszka, Mariusz Pietras  
Instytut Zootechniki w Krakowie, Zakład Paszoznawstwa

## Wpływ zastąpienia soli wapniowych tłuszczu utylizacyjnego przez sole wapniowe oleju lnianego w dawkach pokarmowych loch na wyniki reprodukcji oraz odchowu prosiąt

### Effect of substitution in feed rations for sows of calcium salts of utilization fat by calcium salts of linseed oil on reproduction and rearing performance of piglets

Słowa kluczowe: żywienie loch, odchow prosiąt, sole wapniowe kwasów tłuszczowych oleju lnianego, rozród

Key words: feeding of sow, rearing of piglets, calcium salts of linseed oil, reproduction

Celem badań było określenie wpływu dwu źródeł tłuszczu (sole wapniowe tłuszczu utylizacyjnego – Erafet klasyczny oraz sole wapniowe oleju lnianego – Erafet zmodyfikowany) w dawkach pokarmowych dla loch na ich wskaźniki rozrodcze oraz wyniki odchowu prosiąt. Doświadczenie przeprowadzono na 30 lochach rasy pbz, znajdujących się średnio w 3,7–3,8 ciąży, podzielonych na dwie równoliczne grupy. Zwierzęta utrzymywane w jednakowych warunkach zoohigienicznych żywiono dawkami izoenergetycznymi oraz izobiałkowymi. Dawki pokarmowe różniły się składem: zwierzęta z grupy kontrolnej od 70 do 90 dnia ciąży oraz od 91 dnia ciąży do 42 dnia laktacji otrzymywały mieszankę natłuszczaną solami wapniowymi tłuszczu utylizacyjnego (Erafet klasyczny) w ilości 3 i 6% dawki, zaś lochy z grupy doświadczalnej, w analogicznych okresach karmione były mieszanką z dodatkiem 6 i 9% soli wapniowych oleju lnianego (Erafet zmodyfikowany). Prosięta odłączano w 42 dniu życia. Stwierdzono wpływ zastosowanego dodatku soli wapniowych oleju lnianego na ilość żywo urodzonych i odchowanych prosiąt. Masa odłączanych prosiąt wynosiła w grupach

The study was carried out on 30 Polish Landrace sows being on average in 3.7–3.8 pregnancy, divided into two groups with the same number of sows. Animals were kept in the same zoohygienic conditions and fed with isoenergetic and isoprotein diets. Diets differed in composition, control animals from 70 to 90 days of pregnancy and from 91 day of pregnancy to 42 day of lactation were fed with diets supplemented with calcium salts of utilization fat (Erafet classic) in dose 3 and 6%, respectively; experimental animals got 6% modified Erafet (calcium salts of linseed oil) from 70 to 90 day of pregnancy and 9% of modified Erafet from 91 day of pregnancy to 42 day of lactation. Piglets were weaned in 42 days of their life. The influence of calcium salts of linseed oil addition on number of piglets born alive and reared piglets was stated in this study. Body weights of weaned piglets were 9.50 and 10.62 kg ( $P < 0.01$ ). Milk yield to 21 day of lactation for control sows was lower than for experimental sows, respectively 226.5 and 256.2 kg. Piglets' mortality from 1 to 42 days of life, was 4.08 and 1.85% in control and experimental group, respectively ( $P < 0.05$ ). Barren

odpowiednio: 9,50 i 10,62 kg ( $P < 0,01$ ). Podobnie, ilość wyprodukowanego mleka do 21 dnia laktacji u loch kontrolnych była niższa i wynosiła odpowiednio w grupach 226,5 i 256,2 kg. Śmiertelność prosiąt w grupach kontrolnej i doświadczalnej wynosiła odpowiednio 4,08 i 1,85% ( $P < 0,05$ ). Skróceniu uległ okres jałowienia loch z 7,4 do 4,7 dni ( $P < 0,01$ ). Obserwowano mniejszy ubytek masy ciała loch w okresie laktacji: w grupie kontrolnej wynosił on 34,4 kg, natomiast w grupie doświadczalnej 29,2 kg ( $P < 0,01$ ). Sądzi się, że sole wapniowe oleju lnianego (Erafet zmodyfikowany), bogate w *n-3* PUFA, stosowane w dawkach pokarmowych dla loch w ilości 6% od 70 do 90 dnia ciąży oraz 9% od 91 dnia ciąży do 42 dnia laktacji, korzystnie wpływają na ich reprodukcję oraz wskaźniki odchowu prosiąt.

period was also shorter, from 7.4 to 4.7 days ( $P < 0.01$ ). Lower loss of sows' body weight was observed during lactation, in control group it was 34.4 kg, in experimental group – 29.2 kg ( $P < 0.01$ ). It seems that calcium salts of linseed oil, rich in *n-3* PUFA used in diets for sows as an addition of 6% from 70 to 90 day of pregnancy and 9% from 91 day of pregnancy to 42 day of lactation, have positive effect on sows' reproductive traits and piglets' weaning traits.

## Wstęp

---

Tłuszcze, jako źródło wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), szczególnie bogate w wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny *n-3* (*n-3* PUFA), spełniają wiele ważnych funkcji w ustroju, wpływają między innymi korzystnie na wzrost, wykorzystanie paszy i zdrowie prosiąt (Bartnikowska i Kulasek 1994; Crawshaw 1994; Barowicz i Pietras 1997). Duża zawartość PUFA oraz wyższa energetyczność mleka loch otrzymujących w diecie oleje roślinne korzystnie wpływają na wzrost i rozwój odchowywanych prosiąt (Migdał 1996, Tilton i in. 1999, Barowicz i in. 2002). Prosięta karmione takim mlekiem są odporniejsze na działanie stresu pourodzeniowego, szybciej rosną i cechują się lepszą przeżywalnością (Taugbol i in. 1993, Migdał 1996, Tilton i in. 1999).

Celem badań było określenie wpływu dodatku dwu różnych tłuszczów (sole wapniowe tłuszczu utylizacyjnego — Erafet klasyczny oraz sole wapniowe oleju lnianego – Erafet zmodyfikowany) zastosowanych w dawkach pokarmowych dla loch w końcowym okresie ciąży oraz podczas laktacji, na ich wskaźniki rozrodcze oraz wyniki odchowu prosiąt.

## Material i metody

---

Doświadczenie przeprowadzono na 30 lochach rasy pbz, znajdujących się średnio w 3,7–3,8 ciąży, podzielonych na dwie równoliczne grupy. Zwierzęta utrzymywane w jednakowych warunkach zoohigienicznych żywiono dawkami izoenergetycznymi oraz izobiałkowymi. Dawki pokarmowe różniły się składem,

zwierzęta z grupy kontrolnej od 70 do 90 dnia ciąży oraz podczas trwania laktacji otrzymywały pasze natłuszczone solami wapniowymi tłuszczu utylizacyjnego (Erafet klasyczny) w ilości odpowiednio 3 i 6% energii dawki, zaś grupy doświadczalnej, w analogicznych okresach, w ilości 6 i 9% energii dawki solami wapniowymi oleju lnianego (Erafet zmodyfikowany). Lochy oraz prosięta żywiono zgodnie z Normami Żywienia Świń (1993) mieszankami pełnodawkowymi (tab. 1). Mieszanka dla prosiąt (Prestarter) zawierała w 1 kg: 13,8 MJ EM; 190 g białka ogólnego oraz 13 g lizyny. Po urodzeniu prosięta poddawano rutynowym zabiegom, a ich dokarmianie granulowaną paszą rozpoczynano w 7 dniu życia. Prosięta odłączano od matek w 42 dniu życia. Analizę składu chemicznego stosowanych mieszanek pasz przeprowadzono metodami standardowymi AOAC (1990). Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej korzystając z programu Statgraphics Plus 4.0 (1999).

## Wyniki

---

Uzyskane wyniki, zarówno dla użytkowości rozplodowej loch jak i wskaźniki odchowu prosiąt, nie odbiegają od przeciętnie uzyskiwanych w kraju. Wyniki użytkowości rozplodowej loch (tab. 2) wskazują, że zastosowany dodatek Erafetu zmodyfikowanego do diety loch zwiększał ilość żywo urodzonych prosiąt w miocie, co w konsekwencji powodowało również większą ilość odłączanych prosiąt. Masa miotu zarówno przy urodzeniu, jak i przy odłączeniu była statystycznie istotnie wyższa ( $P < 0,01$ ). Podobnie obserwowano wyższą produkcję mleka w okresie pierwszych 21 dni laktacji u loch otrzymujących w diecie Erafet zmodyfikowany oraz krótszy okres ich jałowienia ( $P < 0,01$ ). U loch tych obserwowano również mniejsze ubytki masy ciała w okresie od urodzenia do odłączenia, które odpowiednio w grupach kontrolnej i doświadczalnej wynosiły 34,4 oraz 29,2 kg ( $P < 0,01$ ). Wystąpiły istotne różnice w masie ciała urodzonych prosiąt ( $P < 0,01$ ). W czasie całego doświadczenia lepiej rosły prosięta karmione mlekiem loch otrzymujących w diecie Erafet zmodyfikowany (tab. 3). Prosięta z tej grupy cechowały się istotnie niższymi upadkami ( $P < 0,01$ ).

## Dyskusja

---

Ilość i jakość tłuszczu zastosowana w dawkach pokarmowych dla wysoko-prośnych oraz karmiących loch wywiera istotny wpływ na ilość urodzonych oraz odłączanych prosiąt (Wielbo 1995, Migdał 1996). Liczniejsze mioty rodzą maciory otrzymujące w diecie pasze natłuszczone olejami roślinnymi. Duża zawartość PUFA w sianie i mleku loch (Pietras i Barowicz 2002) otrzymujących w diecie

Tabela 1

Skład (w %), wartość pokarmowa oraz skład kwasów tłuszczowych (w % sumy kwasów) w mieszankach pełnoporcjowych dla loch — *Composition (in %), nutritive value and fatty acids composition (in % of total fatty acids) of complete mixtures for sows*

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Źródło tłuszczu — <i>Source of fat</i>			
	Erafet klasyczny <i>Erafet classic</i>		Erafet zmodyfikowany <i>modified Erafet</i>	
	okres podawania — <i>period of feeding</i>			
	od 70 do 90 dnia ciąży <i>from 70 to 90 day of pregnancy</i>	od 91 dnia ciąży do 42 dnia laktacji <i>from 91 day of pregnancy to 42 day of lactation</i>	od 70 do 90 dnia ciąży <i>from 70 to 90 day of pregnancy</i>	od 91 dnia ciąży do 42 dnia laktacji <i>from 91 day of pregnancy to 42 day of lactation</i>
Śruta pszenżytnia — <i>Ground triticale</i>	26,0	–	22,8	–
Śruta pszenna — <i>Ground wheat</i>	–	25,0	–	17,0
Śruta jęczmienna — <i>Ground barley</i>	30,8	26,8	25,0	11,8
Śruta owsiana — <i>Ground oat</i>	10,0	–	10,0	–
Śruta z bobiku — <i>Ground field bean</i>	3,0	5,0	4,0	5,0
Śruta sojowa poekstrakcyjna <i>Soybean meal</i>	5,0	10,0	5,0	12,0
Otręby pszenne — <i>Wheat bran</i>	9,0	15,0	9,0	15,0
Susz z traw — <i>Grass meal</i>	10,0	9,0	10,0	9,0
Kukurydza — <i>Maize</i>	–	–	5,0	18,0
Erafet klasyczny — <i>Erafet</i>	3,0	6,0	–	–
Erafet zmodyfikowany — <i>Modified Erafet</i>	–	–	6,0	9,0
Polfamix LK kompl. 2% — <i>Premix</i>	2,0	2,0	2,0	2,0
Fosforan paszowy — <i>Dicalcium phosphate</i>	0,6	0,6	0,6	0,6
Zakwaszacz (Agricid) — <i>Acidifier</i>	0,6	0,6	0,6	0,6
1 kg mieszanki zawierał — <i>1 kg mixture contained:</i>				
EM — <i>metabolizable energy</i> [MJ]	11,52	11,78	11,51	11,78
białka surowego — <i>crude protein</i> [g]	135,41	151,62	132,46	150,87
włókna surowego — <i>crude fibre</i> [g]	67,14	51,71	65,72	48,72
tłuszczu surowego — <i>crude fat</i> [g]	43,38	62,87	56,00	73,77
wapnia — <i>calcium</i> [g]	4,28	6,28	6,07	8,11
fosforu — <i>phosphorus</i> [g]	6,11	5,67	5,14	5,56
lizyny — <i>lysine</i> [g]	5,24	6,96	5,74	7,10
metioniny + cystyny <i>methionine + cystine</i> [g]	4,56	5,91	4,44	4,90
Skład kwasów tłuszczowych — <i>Fatty acid composition:</i>				
UFA <sup>1)</sup>	58,89	56,04	65,15	59,82
MUFA <sup>2)</sup>	30,18	32,99	32,66	31,78
PUFA <sup>3)</sup>	28,71	23,05	32,49	28,04
<i>n-3</i> PUFA <sup>4)</sup>	3,43	2,75	5,41	4,70
( <i>n-6</i> )/( <i>n-3</i> ) PUFA	7,37	7,39	5,00	4,97

<sup>1)</sup> — suma nienasyconych kwasów tłuszczowych — *unsaturated fatty acids sum*

<sup>2)</sup> — suma jednonienasyconych kwasów tłuszczowych — *monounsaturated fatty acids sum*

<sup>3)</sup> — suma wielonienasyconych kwasów tłuszczowych — *polyunsaturated fatty acids sum*

<sup>4)</sup> — suma wielonienasyconych *n-3* kwasów tłuszczowych — *polyunsaturated fatty acids n-3sum*

Tabela 2

Wskaźniki użyteczności rozplodowej loch — *Sows' reproductive traits*

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Grupy — <i>Groups</i>		SEM
	Erafet klasyczny <i>Erafet classic</i>	Erafet zmodyfikowany <i>modified Erafet</i>	
Liczba miotów — <i>Number of litters</i>	15	15	
Liczba urodzonych prosiąt w miocie <i>Number of newborn piglets in the litter</i>	10,47	11,80	0,39
Liczba żywo urodzonych prosiąt w miocie <i>Number of piglets born alive in the litter</i>	9,80	10,80	0,37
Liczba prosiąt odchowanych w 42 dniu w miocie <i>Number of piglets reared to 42 day of life in the litter</i>	9,40	10,60	0,35
Masa miotu przy urodzeniu [kg] <i>Litter weight at birth</i>	10,41 A	12,62 B	0,40
Masa miotu w 42 dniu [kg] — <i>Litter weight at 42 day</i>	89,00 A	111,93 B	3,64
Długość ciąży [dni] — <i>Pregnancy length [days]</i>	116,1	116,3	0,33
Długość okresu jałowienia [dni] <i>Length of the barren period [days]</i>	7,43 A	4,67 B	0,35
Mleczność maciory [kg] — <i>Sows' dairy production*</i>	226,47	256,23	8,51
Masa ciała maciory przy oproszeniu [kg] <i>Sows' body weight at birth</i>	226,67	246,80	5,34
Masa ciała maciory przy odłączeniu [kg] <i>Sows' body weight at weaning</i>	192,27 A	217,60 B	4,89

\* Mleczność maciory wyliczono ze wzoru: — *Sow's dairy production was counted using the formule*  

$$[(\text{masa miotu w 21 dniu}) - (\text{masa miotu przy urodzeniu})] \times 5$$

$$[(\text{litter weight in 21 day after birth}) - (\text{litter weight at birth})] \times 5$$

A, B —  $P < 0,01$

olej roślinny korzystnie wpływają na wzrost i rozwój odchowywanych prosiąt (Migdał 1996, Babinszky 1998). Wyniki doświadczeń Migdała (1996) wskazują na olej rzepakowy jako komponent dawek pokarmowych zwiększający przeżywalność prosiąt do 21 dnia ich życia. Natłuszczanie pasz olejami roślinnymi ogranicza straty masy ciała i grubość tkanki tłuszczowej u loch (Wielbo 1995, Babinszky 1998). Duże ubytki masy ciała występujące u loch w okresie poporodowym są dodatnio skorelowane z opóźnieniem poodsadzeniowej rui (Babinszky 1998, Williams 1998). Uzyskane przez nas wyniki potwierdzają rezultaty uzyskane przez cytowanych autorów.

Istotne znaczenie dla organizmu zwierzęcego posiadają PUFA z rodziny *n-3*, szczególnie kwas  $\alpha$ -linolenowy, które muszą być dostarczane organizmowi z pożywieniem. Trzeba nadmienić, że zastosowany zamiennik (sole wapniowe oleju

lnianego), bogaty w kwas  $\alpha$ -linolenowy, mógł być substratem dostarczonemu organizmowi do syntezy długołańcuchowych kwasów tłuszczowych z rodziny  $n-3$ , niezbędnych do rozwoju płodów i nowo narodzonych prosiąt (Averette i in. 1999). Korzystny wpływ zamiany był prawdopodobnie związany z lepszą proporcją  $n-6/n-3$  PUFA w dawkach zawierających sole wapniowe oleju lnianego (tab. 1).

Tabela 3

Wyniki odchowu prosiąt — *Growth performance of piglets*

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Grupy — <i>Groups</i>		SEM
	Erafet klasyczny <i>Erafet classic</i>	Erafet zmodyfikowany <i>modified Erafet</i>	
Liczba prosiąt — <i>Number of piglets</i>	147	162	
Masa prosięcia przy urodzeniu [kg] <i>Body weight at birth</i>	1,07 A	1,17 B	0,02
Masa prosięcia w 21 dniu życia [kg] <i>Body weight on 21 day after birth</i>	5,75 A	6,04 B	0,05
Masa prosięcia w 42 dniu życia [kg] <i>Body weight on 42 day after birth</i>	9,50 A	10,62	0,15
Przyrosty masy ciała w okresie 1–42 dni [g/dzień] <i>Daily gain from 1 to 42 days</i>	202,3 A	226,7 B	3,6
Pobranie mleka przez prosię [kg/dzień] <i>Milk intake [kg/day]</i>	1,14	1,19	0,02
Upadki prosiąt w okresie 1–42 dni [%] <i>Mortality from 1 to 42 day</i>	4,08 a	1,85 b	0,10

a, b —  $P < 0,05$ ; A, B —  $P < 0,01$

## Wnioski

Sądzi się, że sole wapniowe oleju lnianego (Erafet zmodyfikowany), bogate w  $n-3$  PUFA, stosowane w dawkach pokarmowych dla loch jako dodatek 6% od 70 do 90 dnia ciąży oraz 9% od 91 dnia ciąży do 42 dnia laktacji, korzystnie wpływają na ich reprodukcję oraz wskaźniki odchowu prosiąt.

## Conclusions

It seems that calcium salts of linseed oil (modified Erafet), rich in  $n-3$  PUFA used in diets for sows as an addition of 6% from 70 to 90 day of pregnancy and 9% from 91 day of pregnancy to 42 day of lactation, have the positive effect on reproductive traits of sows and weaning traits of piglets.

## Literatura

---

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th edition, Arlington, Virginia, USA.
- Averette L.A., Odle J., Monaco M.H., Donovan S.M. 1999. Dietary fat during pregnancy and lactation increases milk fat and insulin-like growth factor i concentration and improves neonatal growth rates in swine. *J. Nutr.* 129: 2123-2129.
- Babinszky L. 1998. Dietary fat and milk production. In: *The lactating sow*, M.W.A. Verstegen P.J., Moughan I.J., Schrama W. (ed.) Wageningen Pers, Wageningen: 143-158.
- Barowicz T., Pietras M. 1997. Nienasycone kwasy tłuszczowe w żywieniu świń. *Postępy Nauk Rolniczych*, 5: 99-112.
- Barowicz T., Migdał W., Pieszka M. 2002. Skład chemiczny siary i mleka loch żywionych w trakcie ciąży oraz laktacji dawkami z udziałem oleju lnianego. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XXIII: 495-500.
- Bartnikowska E., Kulasek G. 1994. Znaczenie nienasyconych kwasów tłuszczowych w żywieniu człowieka i zwierząt. Cz. II. Niedobory i dietetyczne leczenie niedoborów. *Magazyn Wet.*, 3: 34-38.
- Crawshaw R. 1994. Feedfat for pigs. *Feed Compounder*, 14: 25-32.
- Migdał W. 1996. Tłuszcze i glukoza w żywieniu loch. *Rozprawa habilitacyjna. Rozpr. Nauk.* nr 213, AR Kraków: 1-72.
- Normy żywienia świń, wartość pokarmowa pasz. 1993. Wyd. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jabłonna.
- Pietras M., Barowicz T. 2002. Wpływ tłuszczu pokarmowego na skład chemiczny oraz profil kwasów tłuszczowych w siarze i mleku loch. *Medycyna Wet.* 58: 134-137.
- Statgraphics Plus User Manual, 1999. Version 4.0, Manugistics Inc., Rockville, MD.
- Taugbol O., Framstad T., Saarem K. 1993. Supplements of cod liver oil to lactating sows. Influence on milk fatty acid composition and growth performance of piglets. *J. Vet. Med.*, 40: 437-443.
- Tilton S.L., Miller P.S., Lewis A.S.J., Reese D.E., Ermer P.M. 1999. Addition of fat to diets of lactating sows: Effect on milk production and composition and carcass composition of the litter at weaning. *J. Anim. Sci.*, 77: 2491-2500.
- Wielbo E. 1995. Określenie biologicznej i gospodarczej efektywności stosowania dodatków tłuszczów naturalnych w żywieniu loch użytkowanych rozplodowo. *Rozprawa habilitacyjna. Rozpr. Nauk.* nr 180, AR Lublin: 1-48.
- Williams I.H. 1998. Nutritional effects during lactation and during the interval from weaning to oestrus. In: *The lactating sow*, M.W.A. Verstegen, P.J. Moughan J.W. Schrama (eds.) Wageningen Pers, Wageningen: 159-182.