
ANNALS
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXXIII (1)

SECTIO EE

2015

Instytut Żywienia Zwierząt i Bromatologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin,
e-mail: pietrzak.radawiec@wp.pl

KRZYSZTOF PIETRZAK, EUGENIUSZ R. GRELA

**Wpływ dodatku preparatu białkowego z lucerny (APC)
w mieszankach dla loch i prosiąt na strawność podstawowych
składników pokarmowych i frakcji włókna detergentowego**

The effect of alfalfa protein concentrate (APC) addition in mixtures for sows
and piglets on the total tract digestibility of the basic nutrients
and detergent fiber fractions

Streszczenie. Celem badań było określenie wpływu stosowania dodatku APC (preparatu białko-ksantofilowego z lucerny) do mieszanek paszowych w żywieniu loch (ciąża i laktacja) oraz odchowie prosiąt (do 84 dnia życia) na strawność podstawowych składników pokarmowych i frakcji włókna detergentowego (NDF i ADF). Przeprowadzono dwa doświadczenia strawnościowe na lochach rasy pbz i pochodzących od nich prosiątach. W doświadczeniu I badano dwa poziomy dodatku APC (1,5% i 3%) w okresie ciąży i laktacji oraz w odchowie prosiąt. W doświadczeniu II zastosowano w mieszankach dla loch 3% dodatek APC tylko podczas ciąży lub laktacji, w mieszankach dla prosiąt prestarter i starter udział APC wynosił 3%. Zastosowanie 3% APC w mieszankach dla loch w okresie ciąży pozwoliło uzyskać lepszą strawność białka surowego, ekstraktu eterowego oraz NDF ($p \leq 0,05$). W żywieniu prosiąt w drugim tygodniu po odsadzeniu nie stwierdzono istotnego wpływu dodatku APC na strawność składników pokarmowych, w tym frakcji włókna (NDF, ADF). U starszych prosiąt (78–83 dni życia) dodatek 3% APC wpłynął na większą wartość współczynników strawności pozornej białka ogólnego i ekstraktu eterowego ($p \leq 0,05$).

Słowa kluczowe: białkowy preparat z lucerny (APC), lochy, prosięta, strawność składników pokarmowych

WSTĘP

O efektywności wykorzystania składników pokarmowych w żywieniu świń decyduje wiek, płeć, stan fizjologiczny i zdrowotny oraz flora układu pokarmowego i aktywność enzymów trawiennych. Istotne znaczenie mają także rodzaj i jakość komponentów paszy, właściwe zbilansowanie mieszanki, system żywienia oraz stosowane dodatki paszowe [De Lange i in. 2010]. Spośród wielu dodatków na uwagę zasługują fitobiotyki, które wnoszą wiele substancji biologicznie czynnych, wspomagających trawienie i wykorzy-

stanie składników pokarmowych paszy [Windisch i in. 2008]. Jednym z takich fitobiotyków może być preparat białkowo-ksantofilowy z lucerny (alfalfa protein concentrate – APC), który zawiera ponad 50% białka i 1200–2200 mg·dm⁻³ ksantofilu, znaczne ilości prowitaminy A (β-karotenu), witamin B, C, D, E i K oraz soli potasu, żelaza, wapnia i fosforu [Grela i Pietrzak 2014]. Zawiera także kumarynę, izoflawony, naftochinon, saponiny, alkaloidy oraz fitoestrogeny (głównie kumestrol) i aminokwas L-kanawaninę [EFSA 2009]. Zawiera także niewielkie ilości włókna i jego frakcji, co może ograniczać trawienie u rosnących świń [Chen i in. 2014]. Jako bogate źródło składników biologicznie czynnych APC wywierać może wpływ na trawienie i metabolizm u świń, a w efekcie na wyniki produkcyjne, zwłaszcza że preparat można stosować przez cały okres tucz [Grela i in. 2008]. W badaniach nad fitobiotykami [Windisch i in. 2008] stosowano je okresowo ze względu na metabolizm substancji bioaktywnych, stąd przypuszczalnie podobne efekty można uzyskać przy podawaniu preparatu APC periodycznie, np. w żywieniu loch tylko w okresie ciąży lub jedynie w trakcie trwania laktacji.

Celem badań było określenie wpływu stosowania dodatku preparatu białkowego z lucerny (APC) w żywieniu loch (ciąża i laktacja) oraz prosiąt na strawność podstawowych składników pokarmowych oraz frakcji włókna detergentowego (NDF i ADF).

MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzono dwa doświadczenia produkcyjne, podczas których wykonano również badania strawnościowe na lochach rasy pbz w drugim cyklu reprodukcyjnym i pochodzących od nich prosiątach do zakończenia odchowu (84 dni życia – tab. 1). W doświadczeniu I stosowano dwa poziomy dodatku APC (1,5% i 3%) w okresie ciąży i laktacji oraz w odchowu prosiąt do 84 dnia życia. W doświadczeniu II lochom podawano w mieszankach 3% dodatek tylko podczas ciąży lub tylko podczas laktacji. W odchowu prosiąt udział dodatku APC w mieszance prestarter i starter dla grup doświadczalnych wynosił 3% (tab. 1).

Tabela 1. Schemat badań
Table 1. Experimental design

Cecha/ Item	Doświadczenie I Experiment I			Doświadczenie II Experiment II		
	C	E-15	E-30	C	E-30SP	E-30SL
Grupy żywieniowe loch / Sows feeding groups	C	E-15	E-30	C	E-30SP	E-30SL
Liczba loch/ Sows number	6	6	6	5	5	5
Udział APC w okresie ciąży APC in pregnancy mixture (%)	0,0	1,5	3,0	0,0	3,0	0,0
Udział APC w okresie laktacji APC in lactation mixture (%)	0,0	1,5	3,0	0,0	0,0	3,0
Grupy żywieniowe prosiąt Piglets feeding groups	C	E-15	E-30	C	E-30	E-30
Liczba prosiąt/ Number of piglets	6	6	6	6	6	6
Udział APC w okresie odchowu APC in mixtures during weaning (%)	0,0	1,5	3,0	0,0	3,0	3,0

E-15 – 15 g APC w 1 kg mieszanki; E-30 – 30 g APC w 1 kg mieszanki; E-30SP – 30 g APC w 1 kg mieszanki dla loch w ciąży; E-30SL – 30 g APC w 1 kg mieszanki dla loch w laktacji
E-15 – 15g APC per kg mixture; E-30 – 30 g APC per kg mixture; E-30SP – 30 g APC per kg pregnancy mixture; E-30SL – 30 g APC per kg lactation mixture

W każdym doświadczeniu wyodrębniono grupę kontrolną, żywioną mieszką standardową (tab. 2). Zwierzęta w warunkach produkcyjnych przebywały w kojcach w chlewni bezściolowej, na podłodze z rusztami, przy czym prosięta przy lochach miały dostęp do legowisk z matami, dogrzewanych promiennikiem podczerwieni. System wentylacyjny oparty był na wentylacji mechanicznej, podciśnieniowej, z wentylatorami w stropie.

Tabela 2. Skład recepturowy standardowych mieszanek dla loch na okres ciąży (SP) i laktacji (SL) oraz dla prosiąt typu prestarter (PP) i starter (PS)

Table 2. Ingredients composition of standard mixtures for sows during pregnancy (SP) and lactation period (SL) and for piglets type of prestarter (PP) and starter (PS)

Składniki mieszanki Ingredients of mixtures	Mieszanki pełnodawkowe Complete feed mixtures			
	SP	SL	PP	PS
Jęczmień/ Barley (g kg ⁻¹)	555	258	-	220
Pszenica/ Wheat (g kg ⁻¹)	100	300	509	412,5
Owies/ Oat (g kg ⁻¹)	200	100	-	-
Kukurydza/ Corn (g kg ⁻¹)	-	-	200	200
Susz z traw/ Dried grass (g kg ⁻¹)	50	50	-	-
Mączka rybna/ Fish meal (g kg ⁻¹)	-	30	50	30
Mleko w proszku/ Powder milk (g kg ⁻¹)	-	-	80	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa Soybean meal (g kg ⁻¹)	60	180	40	100
Olej sojowy/ Soybean oil (g kg ⁻¹)	-	20	30	10
Sacharoza/ Saccharose (g kg ⁻¹)	-	-	50	-
Kreda pastewna/ Fodder chalk (g kg ⁻¹)	11	12	5,5	6,0
Fosforan dwuwapniowy Dicalciumphosphate (g kg ⁻¹)	10	10	-	-
Fosforan jednowapniowy Monocalcium phosphate (g kg ⁻¹)	-	-	4,0	4,0
NaCl (g kg ⁻¹)	4	4,0	2,8	3,0
Premiks mineralno-witaminowy ¹ Mineral-vitaminpremix ¹ (g kg ⁻¹)	10	10	20	10
Lizyna-HCl/ Lysine-HCl (g kg ⁻¹)	-	3	8,0	4,3
DL-metionina/ DL methionine (g kg ⁻¹)			0,7	0,2
Razem/ Total	1000	1000	1000	1000

¹ Zawartość w 10 g premiksu: 5 g Ca (CaCO₃)/(Ca(H₂PO₄))/(CaI₂); 1,3 g P (Ca(H₂PO₄)); 100 mg Fe (Fe(SO₄) × 7H₂O); 100 mg Zn (ZnO); 23 mg Cu (CuSO₄ × 5H₂O); 1,2 mg I (CaI₂); 0,3 mg Se (Na₂SeO₃); 8,000 IU wit. A; 1,000 IU wit. D₃; 60 IU wit. E; 0,60 mg wit. K; 4 mg ryboflawiny; 22 mg niacyny; 15 mg kwasu pantotowego; 0,02 mg wit. B₁₂; 750 mg choliny

¹ Content of mineral-vitamins in 10 g premix: 5 g Ca (CaCO₃)/(Ca(H₂PO₄))/(CaI₂); 1,3 g P (Ca(H₂PO₄)); 100 mg Fe (Fe(SO₄) × 7H₂O); 100 mg Zn (ZnO); 23 mg Cu (CuSO₄ × 5H₂O); 1,2 mg I (CaI₂); 0,3 mg Se (Na₂SeO₃); 8,000 IU vit. A; 1,000 IU vit. D₃; 60 IU vit. E; 0,60 mg vit. K; 4 mg riboflavin; 22 mg niacin; 15 mg pantothenic acid; 0,02 mg vit. B₁₂; 750 mg choline

Doświadczenia strawnościowe były podzielone na dwa okresy – wstępny (7 dni) i właściwy (6 dni). Badania wykonano metodą wskaźnikową (z użyciem 0,3% Cr_2O_3) na 6 lochach z grupy, które przebywały w oddzielnych boksach. Prosięta po 6 sztuk z grupy przy masie ciała około 10–12 kg (mieszanka prestarter w 36–41 dniu życia) i 24–30 kg (mieszanka starter w 78–83 dniu życia) umieszczano na okres badań w klatkach metabolicznych. Próbki kału pobierano przez 6 dni, przy czym z kolejnych 3 dni wykonano próby zbiorcze, z których pobrano dwukrotnie próby średnie do analiz chemicznych. Wykonano analizy pasz i kału na zawartość podstawowych składników odżywczych [AOAC 2012]. Zawartość Cr_2O_3 oznaczono metodą Kimury i Millera [1957], a frakcje włókna – neutralno-detergentową (NDF), kwaśno-detergentową (ADF) oraz kwaśno-detergentową ligninę (ADL) – oznaczono metodą Van Soesta [1973].

Uzyskane wyniki poddano trójczynnikowej analizie statystycznej dla danych ortogonalnych, istotność różnic zaś wyznaczono testem Tukeya wg poniższej formuły:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + e_{ijk}$$

gdzie:

μ – średnia ogólna,

α_i – wpływ poziomu dodatku, dla $i = 0, 1, 2$ (grupa kontrolna $i = 0$),

β_j – wpływ kolejnego doświadczenia, dla $j = 1, 2$ (doświadczenie I, doświadczenie II),

γ_k – wpływ wieku prosiąt, dla $k = 1, 2$ (prestarter, starter) lub okresu reprodukcyjnego loch, dla $k = 1, 2$ (ciąża, laktacja),

e_{ijk} – błąd losowy o rozkładzie normalnym $N(0, \sigma^2)$.

WYNIKI

Wprowadzenie do mieszanek dla prosiąt (prestarter i starter) lub loch na okres ciąży i laktacji zamiast poekstrakcyjnej śrutu sojowej preparatu białkowego z lucerny (APC) w ilości 1,5% (grupy E15 i P15) lub 3% (grupy E30 i P30) nie wpłynęło w znaczący sposób na zawartość składników pokarmowych oraz energii metabolicznej (tab. 3).

Współczynniki strawności kałowej (ATTD) dla loch w ciąży (SP) i laktacji (SL) zestawiono w tabeli 4. W okresie ciąży nie odnotowano istotnego wpływu dodatku APC na strawność podstawowych składników pokarmowych oraz frakcji włókna (NDF i ADF) zarówno w doświadczeniu I, jak i II. W końcowym okresie laktacji stwierdzono zwiększoną strawność białka ogólnego u loch żywionych paszą z 3% udziałem APC, przy czym w doświadczeniu II różnice między grupą C i E-30SP a E-30SL były statystycznie istotne. Także w tym okresie żywienia loch stwierdzono znaczący wpływ udziału APC w paszy na wysokość współczynnika strawności tłuszczu surowego ($p \leq 0,05$) między grupą C i E-15 w doświadczeniu I oraz C i E-30SL w doświadczeniu II. Warto zauważyć, że zwiększony współczynnik strawności włókna surowego odnotowano w grupie E-15 (doświadczenie I), gdzie udział APC wyniósł 1,5% przez cały okres reprodukcji oraz w grupie E-30SL, gdzie zastosowano mieszankę z 3% APC tylko w okresie laktacji (tab. 4). W doświadczeniu II stwierdzono także istotnie większą strawność NDF w grupie E-30SL, gdy w mieszance było 3% APC.

Tabela 3. Skład chemiczny i wartość pokarmowa mieszanek dla loch na okres ciąży (SP) i laktacji (SL) oraz dla prosiąt typu prestarter (PP) i starter (PS)

Table 3. Chemical composition and ME content in mixtures for sows of pregnancy (SP) and lactation period (SL) and for piglets type of prestarter (PP) and starter (PS) mixtures

Mieszanka dla loch Sows mixtures	SP			SL		
Grupa żywieniowa Feeding groups	C	E-15	E-30	C	E-15	E-30
Sucha masa/ Dry matter (g kg ⁻¹)	893,1	893,2	893,4	897,3	897,5	897,6
CP (N × 6.25) (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	143,3	143,4	143,5	191,6	191,7	191,8
CF (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	59,6	59,5	59,5	47,3	47,2	47,2
NDF (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	273,8	273,5	273,4	241,6	241,5	241,3
ADF (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	93,6	93,7	93,7	84,2	84,2	84,3
ADL (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	12,7	12,7	12,7	9,7	9,7	9,7
EE (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	28,4	28,5	28,7	47,3	47,4	47,6
Energia metaboliczna ¹ Metabolizable energy ¹ (MJ kg ⁻¹)	11,81	11,81	11,81	12,42	12,42	12,42
Mieszanka dla prosiąt Piglets mixture	Prestarter (PP)			Starter (PS)		
Grupa żywieniowa Feeding groups	C	P-15	P-30	C	P-15	P-30
Sucha masa/ Dry matter (g kg ⁻¹)	921,7	921,8	921,9	897,2	897,4	897,6
CP (N × 6.25) (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	224,7	224,8	224,9	183,5	183,6	183,8
CF (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	24,1	24,1	24,0	31,7	31,6	31,5
NDF (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	118,4	118,5	118,5	176,1	176,3	176,2
ADF (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	42,2	42,4	42,3	44,9	44,8	44,7
ADL (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	5,42	5,41	5,42	16,7	16,7	16,7
EE (g kg ⁻¹ s.m./ DM)	62,4	62,5	62,6	35,4	35,5	35,6
Energia metaboliczna ¹ Metabolizable energy ¹ (MJ kg ⁻¹)	13,12	13,12	13,12	12,53	12,53	12,53

CP – białko ogólne/ crude protein, CF – włókno surowe/ crude fibre, NDF – włókno neutralno-detergentowe/ neutral detergent fiber, ADF – włókno kwaśno-detergentowe/ acid detergent fiber, ADL – lignina kwaśno-detergentowa/ acid detergent lignin, EE – tłuszcz surowy/ ether extract

¹ Wartość energetyczną mieszanek wyliczono wg wzoru Kirchgessnera i Rotha [1983]

¹ Energy value of mixtures was calculated according to the Kirchgessner and Roth [1983]

U prosiąt w drugim tygodniu po odsadzeniu nie odnotowano istotnych różnic w strawności składników pokarmowych mieszanki prestarter zarówno w pierwszym, jak i drugim doświadczeniu (tab. 5). Można jedynie zauważyć tendencję do lepszego trawienia analizowanych składników paszy w grupach z 3% udziałem APC. Analiza strawności składników pokarmowych mieszanki starter wykazała istotne zwiększenie współczynnika strawności tłuszczu surowego przy 3% udziale APC w mieszance i to w obu doświadczeniach, dla białka surowego zaś tylko w eksperymencie drugim, ale też przy tendencji wzrostowej w doświadczeniu I. Nie odnotowano natomiast istotnych różnic w wielkości współczynników strawności NDF i ADF w obu analizowanych okresach odchowu prosiąt (tab. 5).

Tabela 4. Współczynniki strawności kałowej składników pokarmowych u loch w okresie ciąży i laktacji (%)

Table 4. Apparent of total tract digestibility (ATTP) coefficients of mixture nutrients for sows in pregnancy or lactation period (%)

Składniki Ingredients	Doświadczenie I Experiment I			Doświadczenie II Experiment II			SEM
	C	E-15	E-30	C	E-30SP	E-30SL	
Ciąża (84–89 dni)/ Pregnancy (84–89 days)							
CP	87,89	88,53	87,92	86,78	87,54	86,47	1,11
CF	50,84	51,08	51,11	51,05	52,41	51,11	1,24
EE	82,42	82,68	82,25	81,95	82,31	81,29	2,12
NfE	94,49	95,03	94,55	93,97	94,44	94,52	0,89
NDF	82,73	83,42	83,14	83,41	83,23	83,82	1,18
ADF	66,82	66,95	67,34	61,37	62,15	61,92	0,95
Laktacja (21–26 dni)/ Lactation (21–26 days)							
CP	85,17	86,32	86,18	85,21 ^a	85,14 ^a	86,83 ^b	1,17
CF	36,35	35,86	36,15	35,96	36,43	37,15	1,59
EE	78,35 ^a	79,98 ^b	79,06 ^{ab}	76,98 ^a	77,22 ^a	79,24 ^b	1,62
NfE	91,28	90,87	90,85	89,94	89,68	90,21	0,82
NDF	79,82	80,13	80,56	80,44 ^a	80,85 ^a	82,73 ^b	0,82
ADF	69,33	68,71	70,41	68,44	69,14	70,92	0,82

SEM – błąd standardowy średniej; a, b – wartości w wierszach w doświadczeniu I lub II oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0,05$ / SEM – standard error mean; a, b – values in experiment I or II in the same rows with different letters differ significantly ($p \leq 0.05$)

NfE – związki bezazotowe wyciągowe/ nitrogen-free extract

Inne objaśnienia jak w tabeli 3/ Other explanations like in table 3

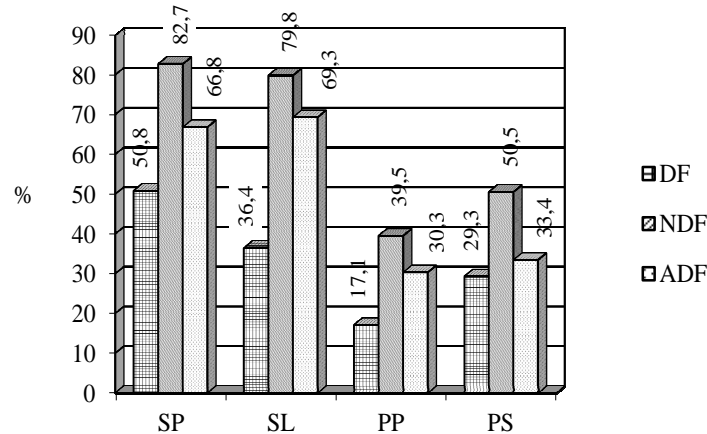
Tabela 5. Współczynniki strawności kałowej składników pokarmowych mieszanek dla prosiąt w okresie starter i prestarter (%)

Table 5. Apparent of total tract digestibility (ATTP) coefficients of mixture nutrients for piglets in prestarter or starter period (%)

Składniki Ingredients	Doświadczenie I Experiment I			Doświadczenie II Experiment II			SEM
	C	E-15	E-30	C	E-30	E-30	
Prestarter (36–41 dni/day)							
CP	80,52	81,23	81,84	79,41	80,34	80,55	0,29
CF	16,82	16,51	17,34	17,12	17,24	17,91	0,58
EE	63,15	62,82	63,93	62,92	63,55	64,61	0,84
NfE	86,62	85,47	87,23	85,3	85,61	86,93	0,72
NDF	40,63	41,71	41,94	37,82	38,14	38,42	1,25
ADF	30,53	31,24	32,16	29,54	28,95	30,14	0,86
Starter (78–83 dni/day)							
CP	81,91	82,11	82,28	81,36 ^a	82,86 ^{ab}	83,24 ^b	0,31
CF	28,42	28,81	29,15	29,26	30,06	30,35	0,21
EE	68,14 ^a	68,83 ^a	70,77 ^b	64,84 ^a	67,18 ^b	68,21 ^b	0,28
NfE	88,79	88,83	89,14	89,05	89,21	89,41	0,51
NDF	49,43	50,24	50,75	50,79	51,12	51,74	0,63
ADF	32,61	31,89	32,74	33,45	34,04	34,28	0,54

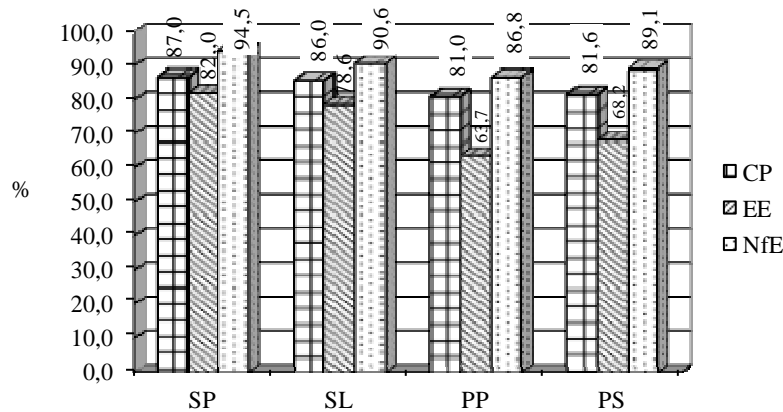
Objaśnienia jak w tabelach 3 i 4/ Explanations like in tables 3 and 4

Z porównania strawności poszczególnych składników pokarmowych paszy standardowej (grupy C) w zależności od okresu żywienia zwierząt można zauważyć istotnie większą strawność włókna i jego frakcji u loch w odniesieniu do prosiąt, przy czym najwyższe współczynniki uzyskano dla loch w okresie ciąży (rys. 1). Także prosięta znacznie lepiej wykorzystywały składniki włókna z mieszanki starter niż prestarter.



Rys. 1. Współczynniki strawności kałowej włókna detergentowego (DF), włókna neutralno-detergentowego (NDF) oraz kwaśno-detergentowego (ADF) różnych mieszanek paszowych (SP – mieszanka dla loch w okresie ciąży, SL – mieszanka dla loch w laktacji, PP – mieszanka prestarter dla prosiąt, PS – mieszanka starter dla prosiąt)

Fig. 1. Apparent total tract digestibility coefficient of detergent fiber (DF), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) for different feed mixtures (SP – pregnancy mixture, SL – lactation mixture, PP – prestarter mixture, PS – starter mixture)



Rys. 2. Współczynniki strawności kałowej białka surowego (CP), tłuszczu surowego (EE) oraz związków bezazotowych wyciągowych (NfE) różnych mieszanek paszowych (SP – mieszanka dla loch w okresie ciąży, SL – mieszanka dla loch w laktacji, PP – mieszanka prestarter dla prosiąt, PS – mieszanka starter dla prosiąt)

Fig. 2. Apparent total tract digestibility coefficient of crude protein (CP), ether extract (EE) and nitrogen-free extract (NfE) for different feed mixtures (SP – pregnancy mixture, SL – lactation mixture, PP – prestarter mixture, PS – starter mixture)

Lochy w okresie ciąży znacznie lepiej trawiły tłuszcz surowy i związki bezazotowe wyciągowe niż lochy w okresie laktacji (rys. 2), przy czym białko surowe trawione było przez lochy w tych okresach na zbliżonym poziomie (86–87%). Znacznie mniejszą efektywnością trawienia tych składników cechowały się prosięta, przy czym nieznacznie lepiej wchłaniały analizowane składniki z mieszanki starter niż prestarter (rys. 2).

DYSKUSJA

Uzyskane w badaniach współczynniki strawności kałowej u świń w różnych okresach fizjologicznych (lochy w ciąży i laktacji oraz prosięta tuż po odsadzeniu i przed rozpoczęciem tuczu) znajdują potwierdzenie w publikacjach innych autorów [Lindberg i Andersson 1998, Le Gall i in. 2009, Le Goff i Noblet 2010]. Udział preparatu białkowo-ksantofilowego z lucerny (APC) przyczynił się do lepszego trawienia, zwłaszcza białka surowego i ekstraktu eterowego przez lochy w okresie laktacji oraz przez starsze prosięta (78–83 dni życia). Porównując efekty strawności, można przyjąć za bardziej efektywne podawanie 3% dodatku APC w mieszankach dla loch tylko w okresie laktacji. W żywieniu prosiąt podczas drugiego tygodnia po odsadzeniu nie stwierdzono znaczącego wpływu na strawność kałową poszczególnych składników pokarmowych, w tym i frakcji włókna (NDF, ADF), co może wskazywać na niewielki wpływ dodatku APC w ilości 1,5–3% na procesy rozkładu w całym przewodzie pokarmowym u młodych prosiąt. Pozytywne efekty dodatku 3% APC na strawność dało się zauważyć u starszych prosiąt (78–83 dni życia), co potwierdziły wyższe współczynniki strawności pozornej białka surowego i ekstraktu eterowego. Lepszą strawność wykorzystania azotu stwierdzono w przypadku tuczników otrzymujących w mieszance 3% dodatek koncentratu białkowo-ksantofilowego (PX) z lucerny [Grela i in. 2008].

PODSUMOWANIE

Wykazano, że w żywieniu loch za optymalny można uznać udział 3% APC w mieszankach na okres laktacji, gdyż stosowanie tego dodatku zwiększa strawność białka surowego, ekstraktu eterowego oraz frakcji włókna NDF ($p \leq 0,05$). W odchowie prosiąt uzasadnione jest stosowanie preparatu białkowego z lucerny w ilości 3% w przypadku starszych prosiąt, których układ pokarmowy jest lepiej rozwinięty niż u osobników w okresie do dwóch tygodni po odsadzeniu.

PIŚMIENNICTWO

- AOAC, 2012. Official methods of analysis of AOAC International. 19th ed., G.W. Latimer (ed.), Gaithersburg, Maryland.
- Chen L., Gao L-X., Zhang H-F., 2014. Effect of graded levels of fiber from alfalfa meal on nutrient digestibility and flow of fattening pig. *J. Integr. Agric.* 13(8), 1746–1752.
- De Lange C.F.M., Pluske J., Gong J., Nyachoti C.M., 2010. Strategic use of feed ingredients and feed additives to stimulate gut health and development in young pigs. *Live. Sci.* 134, 124–134.
- EFSA, 2009. Opinion on the safety of “Alfalfa protein concentrate” as food. *EFSA J.* 997, 1–19.

- Grela E.R., Pietrzak K., 2014. Production technology, chemical composition and use of alfalfa protein-xanthophyll concentrate as dietary supplement. *J. Food. Process. Technol.* 5(10), 373–377.
- Grela E.R., Semeniuk W., Florek M., 2008. Effects of protein-xanthophyll (PX) concentrate of alfalfa additive to crude protein-reduced diets on nitrogen excretion, growth performance and meat quality of pigs. *J. Cent. Eur. Agric.* 8(4), 669–676.
- Kimura F.T., Miller V.L., 1957. Improved determination of chromic oxide in cow feed and feces. *J. Agric. Food. Chem.* 5, 216–232.
- Le Gall M., Warpechowski M., Jaguelin-Peyraud Y., Noblet J., 2009. Influence of dietary fibre level and pelleting on the digestibility of energy and nutrients in growing pigs and adult sows. *Animal* 3(3), 352–359.
- Le Goff G., Noblet J., 2001. Comparative total tract digestibility of dietary energy and nutrients in growing pigs and adult sows. *J. Anim. Sci.* 79(9), 2418–2427.
- Lindberg J.E., Andersson Ch., 1998. The nutritive value of barley-based diets with forage meal inclusion for growing pigs based on total tract digestibility and nitrogen utilization. *Livest. Prod. Sci.* 56(1), 43–52.
- Van Soest P.J., 1973. Collaborative study of acid-detergents fiber and lignin. *J. Assoc. Offic. Anal. Chem.* 56, 781–784.
- Windisch W., Schedle K., Pletzner C., Kroismayr A., 2008. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.* 86, E140–E148.

Summary. Digestibility of nutrients in pig diet is affected by many factors, including feed additives used. One of these additives may be alfalfa protein concentrate (APC). The aim of this study was to determine the effect of APC in feeding sows (pregnancy and lactation) and rearing piglets (up to 84 days) on the total tract digestibility of basic nutrients and detergent fiber fractions (NDF and ADF). Two digestibility trials were conducted on the Polish Landrace breed and their piglets. In experiment I, two levels of APC additive (1.5% and 3%) were tested, during pregnancy, lactation and piglet rearing. In experiment II 3.0 % addition of APC was used in mixtures for sows only during pregnancy or during lactation, while for piglets the amount of APC in the prestarter and starter mixtures was at the same level (3%). The use of 3% APC in mixtures for sows in the lactation period makes it possible to receive better digestibility of crude protein, ether extract and NDF ($p \leq 0.05$). In groups of piglets in the second week after weaning, there were no significant differences between digestibility of nutrients, including fiber and its fractions (NDF, ADF). In older pigs (78–83 days) the addition of 3% of APC contributed to a higher value of the total tract apparent digestibility coefficients for crude protein and ether extract ($p \leq 0.05$).

Key words: alfalfa protein concentrate (APC), sows, piglets, digestibility of nutrients