

Stanisława Raj, Henryk Fandrejewski, Dagmara Weremko, Grzegorz Skiba
Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im J. Kielanowskiego PAN w Jabłonie

Wpływ zawartości lizyny strawnej w mieszankach zbożowo-rzepakowych na tempo wzrostu i chemiczny skład przyrostu dziennego świń

Influence of digestible lysine content in the cereal-rapeseed mixtures on growth ratio and chemical composition of daily body gain of pigs

Słowa kluczowe: świny, lizyna strawna, energia metaboliczna, chemiczny skład przyrostu dziennego

Key words: pigs, digestible lysine, metabolizable energy, chemical composition of daily gain

Badania przeprowadzono na 35 loszkach w okresie wzrostu od 25 do 70 kg masy ciała. Zwierzęta podzielono na 5 grup doświadczalnych i żywiono do woli. Mieszanki przygotowano z jęczmienia, pszenicy lub kukurydzy oraz poekstrakcyjnej śruty rzepakowej i premiksu. Do mieszanek dodano lizynę krystaliczną w ilości od 0,77 do 4,2 g/kg. Diety zawierały podobną ilość energii metabolicznej ($12,5 \pm 0,03$ MJ EM), ale różną ilość lizyny strawnej (od 6,0 do 8,2 g/kg). W badaniach zastosowano metodę bilansu rzeźnego, a za kryterium oceny wartości pokarmowej mieszanki przyjęto tempo wzrostu i skład chemiczny przyrostu dziennego świń. Nie wykazano różnic w cechach przyżyciowych między badanymi grupami świń; średnie dzienne pobranie paszy wynosiło $2,31 \pm 0,02$ kg, przyrosty 867 ± 23 g, a wykorzystanie paszy $2,67 \pm 0,06$ kg/kg. Dzielne odłożenie białka w ciele świń wzrastało od 127 do 141 g ($P < 0,05$) w miarę podwyższania zawartości lizyny od 6,0 do 7,6 g/kg. Jednak zwiększenie jej zawartości z 7,6 do 8,2 g/kg zmniejszyło odłożenie białka o 10% ($P < 0,05$). Dzielne odkładanie tłuszczu nie zależało od poziomu lizyny w mieszance i wynosiło średnio $184 \pm 6,37$ g. Wykorzystanie lizyny, wyrażone ilością dziennie odkładanego białka z 1 g lizyny, było najwyższe (8,94 g/g) u świń otrzymujących paszę o zawartości 6,0 g/kg, natomiast najniższe

Thirty-five gilts from 25 to 70 kg divided into five groups were fed on diets containing barley, wheat or maize and rapeseed meal and mineral mixtures. The diets had similar metabolizable energy concentration (12.50 ± 0.03 MJ EM) and different digestible lysine content (6.0 to 8.2 g/kg). Chemical composition of body gain and protein and fat deposition from 25 to 70 kg body weight were determined by the comparative slaughter method. Daily feed intake (average 2.31 ± 0.02 kg), daily gain (867 ± 23 g) and feed conversion rate (2.67 ± 0.06 kg/kg) were not statistically affected by dietary digestible lysine content. Daily protein deposition in the body increased from 127 to 141 g as digestible lysine rose from 6.0 to 7.6 g/kg ($P < 0.05$), and next decreased about 10% ($P < 0.05$) when lysine in the diet increased from 7.6 to 8.2 g/kg. No statistical differences were observed in daily fat deposition, which on average amounted 184 ± 6.37 g. Daily protein deposition related to digestible lysine intake (g/g) was the best (6.71 g/g) in pigs fed diet containing 6.0 g/kg digestible lysine and the worst (8.94 g/g) in pigs fed diet containing 8.2 g/kg digestible lysine ($P > 0.05$). Lack of statistical differences in the performance of pigs indicates that the chemical composition of daily body gain (gain of protein) is a better characteristic of nutritive value

(6,71 g/g) u świń żywionych mieszanką o zawartości 8,2 g/kg lizyny strawnej. Brak różnic w wynikach przyżyciowych wskazuje, że są one mało dokładnym wskaźnikiem oceny wartości pokarmowej paszy zbożowo-rzepakowej. Znacznie lepszym kryterium jest chemiczny skład przyrostu dziennego, a szczególnie odkładanie białka w ciele.

(digestible lysine content) of the cereal-rapeseed mixtures than growth ratio of growing pigs.

Wstęp

Zboża i śruta rzepakowa są paszami deficytowymi pod względem zawartości lizyny, stąd też mieszanki z ich udziałem należy uzupełniać lizyną syntetyczną, w celu zbilansowania aminokwasów egzogennych. Ponadto, przy ustalaniu zawartości lizyny w mieszance, należy zawsze uwzględniać energię i dostosować ją do poziomu lizyny, co jest warunkiem uzyskania wysokich wyników produkcyjnych (Chabiera i in. 1994). Śruta rzepakowa ma znacznie niższą koncentrację energii niż inne pasze białkowe (np. śruta sojowa), stąd mieszanki z jej udziałem zawierają mniej energii, niż zaleca się dla świń w pierwszym okresie tuczu. We wcześniejszych badaniach Raj i in. (1998), jako miernik wartości pokarmowej mieszanki zbożowo-rzepakowej przyjęto lizynę ogólną, natomiast w prezentowanej pracy lizynę strawną, ponieważ jest ona dokładniejszym miernikiem jakości białka takiej diety (Buraczewski i Buraczewska 1997). Za kryterium oceny przyjęto tempo wzrostu oraz chemiczny skład przyrostu dziennego.

Material i metody

Badania przeprowadzono na 35 loszkach typu mięsnego w okresie wzrostu od 25 do 70 kg masy ciała. Zwierzęta podzielone na 5 grup utrzymywano indywidualnie na podłodze bezściółkowej w kojcach wyposażonych w automaty paszowe i poidła smoczkowe. Świnie żywiono do woli, a pobranie paszy i przyrosty masy ciała kontrolowano jeden raz w tygodniu. Mieszanki sporządzono z jęczmienia, pszenicy lub kukurydzy oraz poekstrakcyjnej śruty rzepakowej i premiksu. Zawartość lizyny strawnej w tych komponentach wynosiła odpowiednio: 2,43; 1,96; 2,52; 3,51 g/16 g N (Buraczewska i in. 1999). Do mieszanek dodano lizynę krystaliczną w ilości od 0,77 do 4,2 g/kg. Mieszanki zawierały podobną koncentrację energii metabolicznej ($12,5 \pm 0,03$ MJ EM) i różną zawartość lizyny strawnej do końca jelita cienkiego, od 6,0 do 8,2 g/kg (tab. 1).

Zawartość energii metabolicznej w mieszankach określono na podstawie strawnych składników pokarmowych (oznaczonych metodą wskaźnikową z użyciem Cr_2O_3 w ilości 0,2%) i równania Nobleta i in. (1989).

Tabela 1

Skład chemiczny i wartość pokarmowa mieszanek
Chemical composition and nutrition value of diets (g/kg)

	Lizyna strawna — <i>Digestible lysine</i> [g/kg]				
	6,0	6,4	6,7	7,6	8,2
Skład chemiczny — <i>Chemical composition</i>					
Sucha masa — <i>Dry matter</i>	884	885	884	876	879
Białko ogólne — <i>Crude protein</i>	187	178	172	180	166
Tłuszcz surowy — <i>Ether extract</i>	22,6	20,1	19,8	29,6	23,0
Popiół — <i>Ash</i>	50,6	47,8	48,1	40,7	46,1
Włókno surowe — <i>Crude fibre</i>	54,4	52,3	42,3	45,4	53,8
Energia brutto [MJ/kg] — <i>Gross energy</i>	16,6	16,5	16,4	16,5	16,3
Strawna lizyna/metioniny <i>Digestible lysine/methionine</i>	100:49	100:44	100:38	100:32	100:31
Wartość pokarmowa — <i>Nutrition value</i>					
Energia metaboliczna [MJ/kg] <i>Metabolizable energy</i>	12,45	12,44	12,45	12,60	12,45
Lizyna strawna/energia metaboliczna [g/MJ] <i>Digestible lysine/metabolizable energy</i>	0,48	0,51	0,54	0,60	0,66

Świnie ubito przy masie ciała 70 kg, po uprzedniej około 16-godzinnej głodówce i oznaczono zawartość białka oraz tłuszczu w ciele netto, według metody opisanej przez Kotarbińską (1971). Przyrost białka i tłuszczu w ciele w okresie wzrostu od 25 do 70 kg obliczono z różnicy między końcową i początkową ich zawartością, przyjętą z badań Raj i in. (1998): średnia masa ciała netto wynosiła 23,57 kg, a zawartość białka i tłuszczu, odpowiednio: 3,60 i 2,84 kg.

W obliczeniach statystycznych zastosowano program Statg. ver. 6.0

Wyniki

Nie wykazano statystycznie istotnych różnic w cechach przyżyciowych między badanymi grupami świń. Jednak zwierzęta otrzymujące mieszankę o najmniejszej koncentracji lizyny strawnej nieco gorzej rosły i wykorzystywały paszę niż pozostałe świnie. Dla wszystkich grup średnie dzienne pobranie paszy wynosiło $2,31 \pm 0,02$ kg, przyrosty 867 ± 23 g, a wykorzystanie paszy $2,67 \pm 0,06$ kg/kg (tab. 2).

Chociaż poziom lizyny w diecie nie zróżnicował wyników przyżyciowych świń, to jednak zróżnicował dzienne odkładanie białka i wykorzystanie lizyny na jego odłożenie (tab. 2). Dzielne odłożenie białka w ciele świń wzrastało od 127 do 141 g ($P < 0,05$), w miarę podwyższania poziomu lizyny w mieszance od 6,0 do

7,6 g/kg. Dalsze zwiększenie zawartości lizyny w paszy do 8,2 g/kg, zmniejszyło jego odłożenie o 10% ($P < 0,05$). Odkładanie tłuszczu w ciele nie zależało od poziomu lizyny w mieszance, a średnia zawartość tłuszczu w dziennym przyroście wynosiła $184 \pm 6,37$ g. Proporcja tłuszczu do białka w przyroście dziennym w grupie świń żywionych mieszanką o najwyższej zawartości lizyny była nieco wyższa (1,52) niż w pozostałych grupach (średnio $1,35 \pm 0,03$; różnice statystycznie nieistotne).

Tabela 2

Wyniki przyżyciowe oraz dzienne odłożenie białka i tłuszczu w ciele świń (g)
Growth performance and daily protein and fat deposition in the body of pigs

	Lizyna strawna [g/kg] <i>Digestible lysine</i>					SE <i>pooled</i>
	6,0	6,4	6,7	7,6	8,2	
Wyniki przyżyciowe — <i>Performance</i>						
Pobranie paszy — <i>Voluntary feed intake</i> [kg/d]	2,37	2,31	2,28	2,30	2,31	0,02
Przyrosty dzienne — <i>Average daily gain</i> [g]	831	858	880	887	878	23
Wykorzystanie paszy — <i>Feed conversion ratio</i>	2,85	2,69	2,59	2,60	2,63	0,06
Wyniki poubojowe — <i>Slaughter results</i>						
Dzienne odłożenie — <i>Daily deposition</i> [g]						
• białka — <i>protein</i>	127 ^a	131 ^a	134 ^{ab}	141 ^b	127 ^a	3,23
• tłuszczu — <i>fat</i>	173	186	186	182	194	6,37
• tłuszcz/białko — <i>fat/protein ratio</i>	1,36	1,42	1,39	1,29	1,53	0,05
Białko odłożone/lizyna strawna pobrana [g/g] <i>Protein deposited/digested lysine intake</i>	8,94 ^a	8,85 ^a	8,77 ^a	8,08 ^{ab}	6,71 ^b	0,19

a, b – $P < 0,05$

Wykorzystanie lizyny, wyrażone ilością dziennie odkładanego białka z 1 g lizyny, zmniejszało się w miarę wzrostu jej zawartości w dawce. Było ono najwyższe (8,94 g/g) w grupie świń otrzymujących dawkę niedoborową pod względem zawartości lizyny, a najniższe (6,71 g/g) u zwierząt żywionych mieszanką z jej nadmiarem w stosunku do energii ($P < 0,05$).

Dyskusja

Brak wyraźnej reakcji w przyrostach dziennych i wykorzystaniu paszy potwierdza, że pomiary te są mało precyzyjnym wskaźnikiem oceny wartości pokarmowej paszy i nie są wystarczającym kryterium do określenia właściwego dodatku lizyny syntetycznej do mieszanki zbożowo-rzepakowej. Wyższe pobranie

paszy przez zwierzęta żywione dietą o najniższej zawartości lizyny, można tłumaczyć jej niedoborem w stosunku do pozostałych aminokwasów egzogennych, jak również w stosunku do energii. W takich przypadkach może występować zjawisko kompensacji apetytu, co jest charakterystyczne dla młodych zwierząt o dużym potencjale do odkładania białka (Campbell, Taverner 1988), tj. takich, jakie użyto w niniejszych badaniach.

Odłożenie białka w dziennym przyroście wzrastało, jeżeli zawartość lizyny w paszy nie przekraczała 7,5 g/kg. Powyżej tej zawartości dzienne odkładanie białka obniżyło się, co może wskazywać na niewłaściwe zbilansowanie tej diety pod względem treoniny lub na niedobór energii w stosunku do aminokwasów egzogennych. Proporcja lizyny do energii w tej mieszance wynosiła 0,66 g/MJ, a więc znacznie przewyższała zalecenia norm Degussy (1999) i NRC (1998), (odpowiednio: 0,56 i 0,57 g/MJ). Uzyskane wyniki wskazują, że w czasie wzrostu świń zachodzi ścisła zależność między poziomem lizyny i energii w paszy. Zwierzęta żywione mieszanką zawierającą nadmiar lizyny w stosunku do energii metabolicznej nie odkładały więcej białka, dlatego też wydaje się, że śruta rzepakowa w żywieniu młodych świń, może być stosowana tylko w ograniczonej ilości lub powinna być uzupełniana nośnikami energetycznymi, np. skrobią (Chabiera i in. 1994).

Na zmienność wskaźnika tłuszcz/białko bardziej wpływała ilość odkładanego białka w przyroście niż tłuszczu. Świnie żywione paszą z nadmiarem aminokwasów egzogennych w stosunku do energii metabolicznej, nie odkładały więcej białka w dziennym przyroście, co pogorszyło proporcję tłuszcz/białko w przyroście. Podobne zjawisko zaobserwował Lawrence i in. (1994), stosując w swoich badaniach paszę zbożowo-sojową.

Zwierzęta otrzymujące dawkę o najwyższej zawartości lizyny strawnej, najmniej efektywnie ją wykorzystywały. Wyniki wskazują, że zwiększenie produkcji (głównie odkładania białka w ciele), pogarsza wykorzystanie lizyny (Bikker i in. 1994). Wskaźnik ten jest często brany pod uwagę ze względu na zanieczyszczanie środowiska azotem, ale przy intensywnej produkcji świń nie może stanowić głównego kryterium oceny wartości pokarmowej paszy.

Wnioski

1. Odkładanie białka jest lepszym niż tempo wzrostu kryterium określającym zapotrzebowanie świń na lizynę strawną.
2. Mieszanki zbożowo-rzepakowe powinny być uzupełniane lizyną, ale tylko do poziomu 7,6 g lizyny pozornie strawnej w 1 kg diety.

Conclusions

1. Protein deposition better than growth ratio indicates apparent digestible lysine requirement.
2. Cereal-rapeseed meal mixtures should be supplemented with lysine but only up to 7,6 g apparent digestible lysine/kg diet.

Literatura

- Bikker P., Verstegen M.W.A., Campbell R.G., Kemp B. 1994. Digestible lysine requirement of gilts with high genetic potential for lean gain, in relation to the level of energy intake. *J. Anim. Sci.* 72: 1744-1753.
- Buraczewski S., Buraczewska L. 1997. Normowanie białka na podstawie aminokwasów strawnych. *Współczesne zasady żywienia świń (2)*. Wyd. IFŻZ: 23-39.
- Buraczewska L., Wasilewko J., Fandrejewski H., Żebrowska T., Han K. 1999. Formulation of pig diets according to ileal digestible amino acid content. *Livest. Prod. Sci.* 52: 13-24.
- Campbell R.G., Taverner M.R. 1988. Genotype and sex effects on the relationship between energy intake and protein deposition in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 66: 676-686.
- Chabiera K., Kotarbińska M., Raj S., Fandrejewski H., Wermko D. 1994. Wpływ pobrania energii metabolicznej i lizyny na przyrosty dzienne i chemiczny skład rosnących świń. *Współczesne zasady żywienia świń (1)* Wyd. IFŻZ: 38-41.
- Degussa A.G. 1999. The amino acid composition of feedstuffs. *AminoDat 1.0*. Frankfurt, Germany.
- Kotarbińska M. 1971. The chemical composition of the body in growing pigs. *Rocz. Nauk Rol.*, B, 93: 129-135.
- Lawrence B.V., Adeola O., Cline T.R. 1994. Nitrogen utilization and lean growth performance of 20 to 50 kilogram pigs fed diets balanced for lysine : energy ratio. *J. Anim. Sci.* 72: 2887-2895.
- Noblet J., Fortune H., Dubois S., Henry Y. 1989. Nouvelles bases d'estimation des teneurs en energie digestible, metabolisable et nette des aliments pour le porc. INRA, Paris. pp 106.
- NRC. 1998. *Nutrient Requirements of Swine*. 10th revised Ed. National Academy press, Washington, DC, USA.
- Raj S., Fandrejewski H., Wermko D., Skiba G. 1998. Wyniki tuczu świń żywionych mieszankami z udziałem śruty rzepakowej uzupełnionej lizyną. *Rośliny Oleiste*, Tom XIX (1): 187-194.