

WPŁYW ZRÓŻNICOWANEGO ŻYWIENIA ENERGETYCZNEGO TUCZNIKÓW
PRZY NORMATYWNYM I OBNIŻONYM POZIOMIE BIAŁKA
NA WYNIKI PRODUKCYJNE

Kazimierz Wideński, Eugeniusz Grela,
Władysław Król, Stanisław Wójcik

Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt
Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

W żywieniu tuczników szczególnie znacząca jest optymalizacja pokrycia potrzeb białkowych i energetycznych. Znaczne obniżenie poziomu energii jak i zbyt niskie dawki białka z reguły powodują zmniejszenie przyrostów i gorsze wykorzystanie paszy /1,6,8-10/. Żywienie niskoenergetyczne pozwala jednak uzyskać tusze mniej otłuszczone /4,16,18/, podczas gdy niskobiałkowe ogranicza produkcję mięsa, przy jednocześnie większym otłuszczeniu /8,9,14/.

Dawki o wysokiej koncentracji energii również okazują się niekorzystne, gdyż zwiększają wprawdzie przyrosty i wykorzystanie paszy, lecz mają ujemny wpływ na jakość produktu poubojowego /2,5/. Wysoki natomiast poziom białka nie tylko nie zwiększa przyrostów, lecz nawet powoduje ich obniżenie i pogarsza tym samym wykorzystanie paszy, a ponadto nie poprawia jakości tusz /3,11,17/.

Wobec nasilającego się deficytu pasz wiele uwagi skierowuje się na możliwość ustalenia minimalnych potrzeb energii oraz białka w dawkach dla tuczników, zapewniających jednak pełną sprawność produkcyjną zwierząt. W tym celu podjęto badania nad określeniem efektywności różnych poziomów energii przy normatywnych i obniżonych dawkach białka w tuczu świń.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono na 6 grupach tuczników po 16 szt. rasy wbp o masie początkowej 30 kg. według układu przedstawionego w tabeli 1.

Tabela 1

Układ doświadczenia
Experimental design

Wyszczególnienie Specification	Grupy - Groups					
	I	II	III	IV	V	VI
Początkowy okres tuczu od 30-70kg First period of fattening from 30-70 kg - mieszanka mixed feed	PT ₁ -Standard					
Końcowy okres tuczu od 70-110kg Finishing period of fattening from 70-110 kg - mieszanka mixed feed	PT ₂ -Standard	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
- poziom energii energy level	N ^x	N-20%	N-29%	N	N-20%	N + 29%
- poziom białka protein level		normatywny standardized		obniżony reduced level		N-22%

^x poziom energii normatywny, - 20% obniżony, + 29% podwyższony
energy level standardized, - N-20% reduced by 20%,
N+29% increased by 29%

W początkowym okresie tuczu, tj. do 70 kg, podstawą żywienia wszystkich zwierząt była pełnodawkowa mieszanka PT₁. Zgodnie z układem doświadczenia w końcowym okresie tuczu stosowano mieszanki o normatywnym poziomie białka bądź obniżonym o 22%. Identycznie różnicowano zawartość energii (tab. 2).

Zmniejszenie koncentracji energii uzyskiwano przez wprowadzenie do mieszanek doświadczalnych mielonki ze słomy, zaś zwiększenie - przez dodatek tłuszczu. Wartość energetyczna w doświadczalnych mieszankach była zatem zmniejszona o 20% lub podwyższona o 29% w stosunku do standardowej mieszanki PT₂. Obniżenie poziomu

białka w mieszankach osiągnięto przez ograniczenie w ich składzie surowców wysokobiałkowych.

Pasze dawkowano według systemu przyjętego w tzw. fermach przemysłowych (tab. 3). Zwierzęta były utrzymywane grupowo, tj. w kojcach po 4 szt.

Tabela 2

Skład mieszanek pełnodawkowych, %
Composition of mixed feeds, %

Pasza Feed	PT ₁ Standard	PT ₂ Standard	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
Śruta pszenna Wheat, ground	20,0	20,0	10,0	10,0	10,4	15,0	10,0
Śruta jęczmienna Barley, ground	64,5	71,4	58,0	72,0	85,0	59,0	77,0
Mączka rybna Fish meal	3,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0
Śruta poekstr. sojowa Soya bean meal, extr.	8,0	2,0	6,0	3,0	-	-	-
Drożdże pastewne Yeasts	1,0	1,0	3,0	2,0	-	3,0	-
tój wołowy-tallow	-	-	-	7,4	-	-	8,4
Mielonka ze słomy żytniej	-	-	17,4	-	-	18,4	-
Strow, rye, ground							
Kreda pastewna Fodder chalk	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Fosforan pastewny Fodder phosphate	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Sól pastewna Salt	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Polfamix 4p	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Razem - Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tuczники były ważone indywidualnie przed rannym odpasem co 12 dni stosownie do zmiany dawki. Zużycie pasz kontrolowano codziennie przez ścisłe dawkowanie mieszanki i ilościowe odbieranie ewentualnych niewyjadów.

Po osiągnięciu przez zwierzęta masy ciała około 110 kg poddano je ubojowi i analizie rzeźnej według metody stosowanej w SKURTC.

Tabela 3

Schemat żywienia tuczników
Scheme of pig feeding

Cechy Traits	Początkowy okres tuczu First period of fattening					Końcowy okres tuczu Finishing period of fatten.					
Masa ciała, kg Body mass	39	45	52	59	67	75	82	91	100	109	115
	30					67					
Dawka, kg Ration	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4

WYNIKI I OMÓWIENIE

1. Skład chemiczny i wartość pokarmowa mieszanek

Zawartość składników pokarmowych w mieszankach oraz ich wartość pokarmową zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4

Skład chemiczny mieszanek
Chemical composition of mixed feeds

Składniki pokarmowe Components	PT ₂ Standard	Mieszanki doświadczalne Experimental mixed feeds				
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
Sucha masa-Dry matter	90,22	90,68	92,25	88,08	87,78	91,65
Białko surowe-Crude protein	13,26	13,95	13,62	10,64	10,88	10,55
Tłuszcz surowy-Crude fat	1,54	1,19	9,29	1,23	1,24	9,50
Włókno surowe-Crude fibre	4,32	11,94	4,43	4,97	10,39	4,84
Związki bezazotowe wyciąg. N-free extractives	65,32	56,65	59,05	66,19	58,14	61,27
Popiół surowy-A sh	5,78	6,95	5,86	5,05	7,13	5,49
W 1 kg mieszanki: In 1 kg of mixed feeds:						
- jednostek owsianych oat units	1,13	0,96	1,24	1,15	0,98	1,29
- białka og.straw. g digest.crude protein, g	91,40	91,20	91,60	71,30	71,20	71,10

Z danych tych wynika, że niezależnie od zmian w składzie surowcowym, mieszanki doświadczalne zawierały tak samo zróżnicowaną koncentrację energii przy normalnym jak i obniżonym poziomie białka. Mieszanki wysokoenergetyczne D₂ i D₅ oraz o obniżonym poziomie energii D₁ i D₄ zawierały odpowiednio ponad 6-krotnie więcej tłuszczu i około 3-krotnie więcej włókna surowego w porównaniu ze standardową mieszanką PT₂.

Obserwacje przeprowadzone w toku badań żywieniowych nie wykazały różnic w pobieraniu poszczególnych rodzajów mieszanek przez zwierzęta. Obecność tłuszczu lub mielonki ze słomy w ocenianych mieszankach nie miała zatem ujemnego wpływu na ich spożycie i nie notowano zaburzeń przewodu pokarmowego.

2. Efekty produkcyjne

W tabeli 5 zestawiono przyrosty masy ciała zwierząt i zużycie paszy w zależności od warunków żywienia.

Tabela 5

Średnie przyrosty dzienne oraz zużycie energii i białka na 1 kg przyrostu
Daily gains and utilization of energy and protein per 1 kg of gain

Cechy Specifi- cation	Przedział masy ciała Body mass from-to kg	Grupy - Groups					
		I	II	III	IV	V	VI
Średnie przy- rosty dzienne g	30 - 70 70 - 110	538 694 ^a	535 ^b 632 ^b	545 761 ^a	533 ^b 677 ^b	535 ^b 627 ^b	535 ^b 663 ^a
Mean daily gain (g)	30 - 110	606 ^a	580 ^{ab}	635 ^{ac}	596	577	592
Zużycie mie- szanki (kg)	30 - 70 70 - 110	3,34 4,04	3,36 4,43	3,31 3,68	3,38 4,14	3,36 4,47	3,36 4,22
Feed utilization	30 - 110	3,69	3,89	3,49	3,76	3,92	3,79
Zużycie białka ogól.straw. (g)	30 - 70 30 - 110	455 369 ^a	459 404 ^{ab}	452 337 ^{ac}	462 295	459 318	459 300
Crude digestible protein utilizat.	30 - 110	412 ^a	431 ^{ab}	395 ^{ac}	379	389	379
Zużycie jednostek owsianych	30- 70 70-110	3,84 4,57	3,86 4,25	3,81 4,56	3,89 4,76 ^a	3,86 4,38 ^a	3,86 ^b 5,44 ^a
Oat units utiliz.	30-110	4,21	4,06	4,19	4,33 ^a	4,12 ^{ab}	4,65 ^a

Wartości oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy ($P \leq 0,05$).

Values not followed by a similar letter are significantly different ($P \leq 0.05$).

Zwierzęta wszystkich grup żywione w początkowym okresie tuczu mieszanką standardową PT₁ wykazywały praktycznie jednakowe przyrosty od 533 do 545 g.

W końcowym okresie tuczu wzrost zwierząt wyraźnie był uzależniony od koncentracji energii w dawkach. Przy normatywnym poziomie białka przyrosty zwierząt żywionych dawkami niskoenergetycznymi (grupa II) były o 9% niższe, zaś przy żywieniu wysokoenergetycznym (grupa III) o 9,6% wyższe aniżeli w grupie kontrolnej. Tym samym przyrosty tuczników z grupy II były aż o 20,4% niższe w porównaniu ze zwierzętami z grupy III. Różnice te zostały statystycznie potwierdzone.

Odmienne natomiast kształtowały się przyrosty zwierząt przy obniżonym poziomie białka. Przyrosty zwierząt otrzymujących dawki wysokoenergetyczne były wówczas nieco niższe aniżeli zwierząt z grupy IV - kontrolnej. Tuczniaki z grupy V żywione dawkami niskoenergetycznymi wykazały mniejsze przyrosty, tj. o 7,4% w porównaniu z grupą IV i 5,7% z grupą VI. Różnice te okazały się statystycznie istotne.

Przyrosty zwierząt żywionych dawkami o normatywnej (I i IV) i zmniejszonej (II i V) wartości energetycznej nie były uzależnione od poziomu białka, podczas gdy przy żywieniu wysokoenergetycznym obniżenie poziomu białka wpłynęło na zmniejszenie o 13% przyrostów zwierząt z grupy VI w porównaniu z tucznikami grupy III. Różnice te były statystycznie istotne.

W całym okresie tuczu najniższe przyrosty dzienne wykazały zwierzęta z grupy II i V, przy czym różnice w przyrostach zostały statystycznie potwierdzone tylko między tucznikami z grupy II i III przy normatywnym poziomie białka.

Ogólnie przedstawione dane pozwalają zauważyć, że wzrost zwierząt był wyraźnie uzależniony od wartości energetycznej dawek.

Wyniki te w pewnym stopniu znajdują potwierdzenie we wcześniejszych badaniach /19, 20/, jak też w pracach Cheekego i Kennicka /6/, Babatunde i wsp. /1/ oraz Metza i wsp. /15/.

Zużycie mieszanek treściwych na 1 kg przyrostu było odwrotnie proporcjonalne do wzrostu zwierząt, tym samym było ono najwyższe dla zwierząt z grupy II i V, żywionych dawkami niskoenergetycznymi. Odpowiednio do ilości spożytych mieszanek i intensywności żywienia białkowego kształtowało się zużycie tego składnika, zaś jednostek owsianych - proporcjonalnie do koncentracji energii w mieszankach.

Dane te pozwalają zauważyć, że przy normatywnym jak i obniżonym poziomie białka zużycie tego składnika było tym większe im niższa była wartość energetyczna dawki. Zużycie zaś jednostek owsianych było istotnie uzależnione od wartości energetycznej dawek, co jest zgodne z wynikami innych prac /5, 6, 10/.

Należy także zauważyć, że stwierdzone różnice w wykorzystaniu paszy w zależności od wartości energetycznej dawek wskazują, że jest ono wyraźnie korzystniejsze przy większym stosunku energetyczno-białkowym, co stwierdzono również w pracach Cardeha /7/ i Lawrence'a /12/.

Niektóre wskaźniki analizy rzeźnej przedstawia tabela 6.

Tabela 6

Niektóre wskaźniki wartości rzeźnej tuczników
Some indices of carcass value of fatteners

Cechy Specification	Grupy - Groups					
	I	II	III	IV	V	VI
Masa tuczników przed ubojem (kg) Body mass before slaughter (kg)	112,2	107,4	107,0	107,2	105,2	109,5
Średnia grubość słoniny z 5 pom. (cm) Backfat thickness, av. of 5 measurements	3,12 ^a	2,93 ^a	3,53 ^b	3,01 ^a	2,79 ^{ab}	3,28 ^{ab}
Powierzchnia "oka" polędwicy (cm ²) Loin eye area	41,20	40,84	41,00	40,31 ^a	36,90	46,29 ^b
Masa słoniny polędwicy w stosunku do masy wyrębu (%) Mass of backfat in relation to cuts	43,42 ^a	40,48 ^{ab}	40,83 ^{ab}	33,38 ^a	35,22 ^a	42,29 ^b
Ham - lean (%)	65,09	62,15	64,48	65,58	67,26	67,45
- fat (%)	26,98	27,84	25,44	23,10 ^a	21,95 ^{ab}	24,17 ^a
Stosunek tłuszczowo-mięsny Fat:lean ratio	2,99 ^a	2,69 ^b	3,02 ^a	3,86 ^a	3,57 ^a	3,08 ^b
Udział w wyrębach podstawowych: mięsa (%) In cuts: lean	52,79	49,59	52,52	57,26	56,40	54,41
tłuszczu (%) fat	33,49	33,34	34,06	30,56	30,63	33,42

Wartości oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,05$.

Values not followed by a similar letter are significantly different $P \leq 0.05$.

Przy normatywnym poziomie żywienia białkowego większość wskaźników uważanych za mierniki mięsności tusz kształtowała się najmniej korzystnie w tuszach zwierząt z grupy III, żywionych dawkami wysokoenergetycznymi, w porównaniu z tuszami zwierząt kontrolnych (I), a zwłaszcza z grupy II, otrzymujących dawki niskoenergetyczne. Stwierdzone różnice dla niektórych wskaźników okazały się statystycznie istotne tylko między grupą III a II. Dane te wskazują, że jakość tusz była w pewnej mierze uzależniona od wartości energetycznej dawek. Podobną zależność stwierdziło szeregi autorów, m.in. Hays i wsp. /10/, Cheeke i Kennick /6/, Lewicki i wsp. /13/, Metz i wsp. /15/.

Odmienne wyniki otrzymano przy żywieniu niskobiałkowym, gdyż tusze zwierząt (V) żywionych dawkami niskoenergetycznymi były najbardziej przetłuszczone, zatem gorszej jakości. Wyniki te pozwalają zauważyć, że żywienie niskobiałkowe i jednocześnie niskoenergetyczne powoduje wyraźne pogorszenie jakości produktu poubojowego. Ograniczenie zatem poziomu energii w dawkach może korzystnie wpływać na jakość tuszy, pod warunkiem zapewnienia w dawkach odpowiedniego poziomu białka, co jest również sygnalizowane w szeregu pracach /3, 7, 8, 11/.

WNIO SKI

1. Zmiany żywienia tuczników w końcowym okresie tuczu przez obniżenie o 20% lub podwyższenie o 29% poziomu energii w stosunku do standardowej mieszanki PT₂ różnicowały istotnie efekty tuczu. Zwierzęta żywione dawkami o obniżonym poziomie energii wykazały najniższe przyrosty oraz największe zużycie białka ogólnego strawnego i jednostek owsianych na 1 kg przyrostu.

2. Obniżenie o 22% poziomu białka przy takim samym różnicowaniu wartości energetycznej mieszanek nie powodowało istotnych zmian we wzroście zwierząt żywionych dawkami o normatywnej i obniżonej zawartości energii. Przy żywieniu wysokoenergetycznym nastąpiło pogorszenie przyrostów, przy czym zwierzęta te wykazały największe zużycie jednostek owsianych na 1 kg przyrostu.

3. Przy normatywnym żywieniu białkowym uwidoczniła się tendencja do większego otłuszczenia tusz zwierząt żywionych dawkami wysokoenergetycznymi, natomiast obniżenie poziomu energii nie miało wyraźnego wpływu na jakość produktu poubojowego.

4. Przy żywieniu niskobiałkowym największe otłuszczenie tusz uwidoczniło się u zwierząt żywionych dawkami niskoenergetycznymi, natomiast zwiększenie wartości energetycznej dawek nie miało znaczącego wpływu na jakość tusz.

LITERATURA

1. Babatunde G.M., Fetuga B.L., Oyenuga W.A.: The effects of varying the dietary calorie: protein ratio on the performance characteristics and carcass quality of growing pigs in the tropics. *Anim. Prod.* 13, 695-702, 1971.
2. Baird D.M.: Energy values of feedstuffs for swine and energy requirements of swine. *Proc. Ga. Nutr. Conf. Atlanta*, 91-100, 1970.
3. Baird D.M., McCambshell H.C., Allison J.R.: Effect of levels of crude fiber, protein and bulk in diets for finishing hogs. *J. Anim. Sci.* 44, 4, 1039-1047, 1975.
4. Brooks C.C.: Molasses, sugar (sucrose), corn, tallow, soybean oil and mixed fats as sources of energy for growing swine. *J. Anim. Sci.* 34, 2, 217-224, 1972.
5. Clawson A.J., Blumer T.N., Smart Jr.W.W.G., Barrick E.R.: Influence of energy-protein ratio on performance and carcass characteristics of swine. *J. Anim. Sci.* 21, 1, 62-68, 1962.
6. Cheeke P.R., Kennick W.H.: Effect of alternation between high and low energy diets on the performance of growing swine. *Can. J. Anim. Sci.* 70, 611-616, 1970.
7. Carden A.E., Goenaga P.R.: Effects of restrictions of energy, protein or both on growth and body composition of pigs. *J. Agric. Sci.* 89, 3, 687-698, 1977.
8. Glister K.E., Wahlstrom R.C.: Protein levels for swine fed to heavy weights. I. Effects on gain and feed efficiency. *J. Anim. Sci.* 36, 5, 883-887, 1973.
9. Glister K.E., Wahlstrom R.C.: Protein levels for swine fed to heavy weights. II. Effect on quantitative and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 36, 5, 888-893, 1973.
10. Hays V.W., Wagner G.R., Clark A.J.: Effects of energy and protein levels on performance and carcass characteristics of pigs. *Feedstuffs*, 35, 25, 1963.
11. Irvin K.M., Swiger L.A., Mahan D.C.: Influence of dietary protein level on swine with different growth capabilities. *J. Anim. Sci.* 41, 4, 1031-1038, 1975.
12. Lawrence T.L.J.: The effect of dietary nutrient density on growth in the pig. *Anim. Prod.* 25, 3, 261-269, 1977.
13. Lewicki Cz., Znaniecki P., Tywończuk J., Wajda S.: Wpływ obniżonego poziomu energii w dawkach pokarmowych wieprzków na uzyskane efekty produkcyjne i jakość poubojową tusz. *Zesz. Nauk. ART-Olsztyn*, 2, 117-130, 1973.

14. Meade R.J.: Protein and amino acid intakes for rapid and efficient gains by swine. Materiały z Sesji Naukowej ZPP Bacutil, Warszawa, 6 VI 1977.
15. Metz S.H.M., Bergstrom P.L., Lenis N.P., Wijs M., Dekker R.A.: The effect of daily energy intake on growth rate and composition of weight gain in pigs. Liv.Prod.Sci. 7, 1, 79-87, 1980.
16. Skitsko P.J., Bowland J.P.: Performance of gilts and barrows from three breeding groups marketed at three live-weights when offered diets containing two levels of digestible energy for a limited period per day. Can.J.Anim. Sci. 50, 161-170, 1970.
17. Sugahara H., Baker D.H., Harmon B.G., Jensen A.H.: Effect of excess dietary crude protein on carcass development in swine. J. Anim. Sci. 29, 4, 598-601, 1969.
18. Wenk C., Pfirter H.P., Schurch A.: Zur Energie und proteinversorgung des Mastschweines. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelkde 35, 5, 249-266, 1976.
19. Wideński K., Mróz Z., Wójcik S.: Efekty tuczu świń w zależności od zawartości białka zwierzęcego w koncentratkach białkowych i poziomu energii dawek. Roczn. Nauk Zoot. 7, 1, 193-203, 1980.
20. Wójcik S., Wideński K.: Wpływ zróżnicowanego poziomu białka na wyniki tuczu trzody chlewnej. Biul. Inf. Przem. Pasz. 3, 3-9, 1979.

K. Wideński, E. Grela, W. Król, S. Wójcik

INFLUENCE OF ENERGY AND PROTEIN LEVEL IN FEEDS
ON THE FATTENING OF PIGS

S u m m a r y

Ninety six large white pigs of 30 kg body mass were divided into 6 groups and 4 pigs per pen. All pigs were fed commercial grower mixture up to about 70 kg body mass. Further feeding to about 110 kg was differential by applying commercial finishing mixture (groups I, II and III) or such mixture with reduced by 22% protein level (groups IV, V and VI). Energy level in these mixtures was increased by 29% (fat supplement, groups III and VI), or decreased by 20% (straw meal supplement, groups II and V). At the end of experiment carcass quality was evaluated.

During growing period body weight gain was similar for all groups. During finishing period decrease of energy caused lower gains on both protein levels. Increase of energy lead to higher

gains on normal protein level and slightly lower gains on lower protein level. At normal protein level decrease of energy in feeds did not change carcass fat content, increase of energy increased fat content. At low protein level pigs fed low energy diet had carcasses of lower quality.

К. Виденьски, Э. Греля, В. Круль, С. Вуйцик

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ПРОТЕИНОВОГО УРОВНЯ В КОРМЕ
НА ПРОИЗВОДСТВО ОТКАРМЛИВАЕМЫХ СВИНЕЙ

Р е з ю м е

96 свиней крупной белой породы весом около 30 кг разделено на 6 групп по 4 свиньи в станке. До 70 кг веса свиньи кормились одинаково той же самой смесью. От 70 до около 110 кг группы IV, V и VI кормились подобной смесью с пониженным на около 22% уровнем белка. Содержание энергии в этих смесях было уменьшено на 20% добавкой соломенной муки группом II и IV и увеличено на 29% добавкой жира группом III и VI. В конце опыта определено качество туши.

За первый период кормления привесы были сходны во всех группах. Во втором периоде снижение энергии привело к понижению прироста независимо от уровня протеина. Повышение энергии в корме привело к повышению прироста на обычном уровне протеина и небольшое снижение привесов на пониженном уровне протеина.

На обычном уровне протеина понижение энергии корма не повлияло на содержание жира, а повышение энергии привело к повышению жира в туши. При сниженном уровне протеина свиньи кормлены смесью с пониженным уровнем энергии проявляли худшее качество туши.