

## SKUTECZNOŚĆ DODATKU AMINOKWASÓW EGZO- I ENDOGENNYCH W DAWCE NISKOBIAŁKOWEJ DLA KURCZĄT BROJLERÓW

*Jerzy Koreleski, Rajmund Ryś*

Instytut Zootechniki, Zakład Żywienia Zwierząt w Krakowie  
Kierownik Zakładu: prof. dr Rajmund Ryś

### WSTĘP

Podejmowane w ostatnich latach próby ograniczenia zawartości białka w mieszankach dla kurcząt, przy równoczesnym wprowadzeniu dodatku syntetycznej metioniny i lizyny [2-6, 8, 9, 13], są wynikiem zastrzegającego się niedoboru pasz wysokobiałkowych. Badania wykazują jednak, że dodatek dwóch podstawowych ograniczających aminokwasów nie wystarcza do zabezpieczenia wysokiej efektywności mieszanki niskobiałkowej, w której zawartość białka ogólnego obniżono poniżej 18 i 16<sup>0</sup>%, odpowiednio w pierwszym i drugim okresie tuczu [4, 8, 12].

Przedstawione badania miały na celu określenie efektywności dodatku nie tylko metioniny i lizyny, lecz również innych aminokwasów egzogennych (niezbędnych) będących w niedoborze w dawce niskobiałkowej oraz aminokwasów endogennych (nie niezbędnych).

### MATERIAŁ I METODA

Do doświadczenia wzięto 500 seksowanych jednodniowych kurcząt typu brojler i podzielono je na 10 grup. Grupy obejmowały 5 podgrup (powtórzeń) po 10 kurcząt, przy czym stosunek osobników obydwu płci w podgrupie był zbliżony do 1. Doświadczenie obejmowało dwa okresy: pierwszy trwający od 1 do 28 i drugi od 29 do 49 dnia tuczu. Na początku drugiego okresu tuczu liczebność podgrup zredukowano do 8 sztuk, odrzucając osobniki o ciężarze najbardziej odbiegającym od średniej dla danej podgrupy.

Kurczęta grupy kontrolnej żywiono mieszanką roślinną o konwencjonalnym poziomie białka (tab. 1 i 2), natomiast grupy doświadczalne

otrzymywały mieszanę roślinną niskobiałkową, bez dodatku lub z dodatkiem aminokwasów egzogennych (DL-metioniny, L-lizyny, L-argininy, L-izoleucyny, DL-tryptofanu, L-waliny i glicyny oraz endogenego kwasu L-asparaginowego).

W 7 tygodniu doświadczenia wykonano oznaczenia bilansowe dla określenia retencji azotu u kurcząt. Ponadto z każdej grupy wybrano po jednej reprezentatywnej podgrupie i poddano analizie poubojowej.

Tabela 1

Skład mieszanek w %  
Composition of diet in %

	Mieszanka kontrolna (grupa I) Control diet (group I)		Mieszanka niskobiałkowa (grupa II-X) Low protein diet (group II-X)	
	1—28	29—49	1—28	29—49
	Poekstrakcyjna śruta sojowa Soyabean oilmeal	38,0	24,0	19,0
Kukurydza Maize	29,0	34,0	77,0	81,5
Pszenica Wheat	27,75	36,85	—	—
Łój wołowy Beef tallow	2,0	2,0	1,0	1,5
Fosforan trójwapniowy Calcium triphosphate	1,0	1,0	1,0	1,0
Polfamix DKA (starter i finisz bez metioniny) Vitamin-mineral-antibiotic premix (methionine free)	1,0	1,0	1,0	1,0
NaCl	0,5	0,5	0,5	0,5
Kreda pastewna Calcium carbonate	0,5	0,5	0,5	0,5
DL-metionina DL-methionine	0,25	0,15	—	—
Zawartość białka, % Crude protein content, %	22,3	18,9	15,0	13,0
Energia przemienna, cal/g Metabolisable energy, cal/g	2905	2919	2941	2982

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Zestawienie zawartości egzogennych aminokwasów w dawce niskobiałkowej w porównaniu z zapotrzebowaniem u kurcząt (tab. 3) wskazuje, że niedobór glicyny, izoleucyny, waliny i tryptofanu wynosi od

Tabela 2

Dodatek aminokwasów do dawki niskobiałkowej  
Supplement of amino acids in low protein diet

Nr grupy No. of Group	II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		
	1-28	29-49	1-28	29-49	1-28	29-49	1-28	29-49	1-28	29-49	1-28	29-49	1-28	29-49	1-28	29-49	1-28	29-49	
Met	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lys	—	—	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Gly	—	—	—	0,5	0,4	0,8	0,7	0,4	0,4	0,5	—	—	0,4	—	—	—	0,5	0,4	0,4
Asp	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Ile	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Val	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Try	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	0,03	0,03	0,03	0,1

Tabela 3

Zawartość aminokwasów egzogennych w dawce niskobiałkowej w porównaniu do zapotrzebowania u kurcząt (w g na 1 Mcal energii przemiennej)

Indispensable amino acid content of diets in comparison to requirements of chickens (in g per 1 Mcal of M.E.)

NRC	Pierwszy okres tuczu First period of feeding		Drugi okres tuczu Second period of feeding	
	zawartość aminokwasów amino acid content	niedobór w stosunku do zapotrzebo- wania (NRC 1971) % deficiency in comparation to requirements (NRC, 1971)	zawartość aminokwasów amino acid content	niedobór w stosunku do zapotrzebo- wania (NRC 1971) % deficiency in comparation to requirements (NRC, 1971)
Arg	3,8	13,64	3,1	16,22
Gly	2,2	38,89	1,9	38,71
His	1,4	—	1,2	—
Ile	1,7	37,04	1,4	39,13
Leu	6,7	—	6,3	—
Lys	2,9	25,64	2,3	32,35
Met	1,1	21,43	1,0	16,67
Cys	1,3	—	1,2	—
Fen	2,5	—	2,2	—
Tyr	1,7	22,73	1,5	21,05
Thr	1,9	24,00	1,7	22,73
Try	0,5	28,57	0,4	33,33
Val	2,0	35,48	1,8	30,77

29 do 39% w pierwszym i od 31 do 39% w drugim okresie tuczu. Niedobór pozostałych aminokwasów egzogennych osiągnął niższe wartości.

Dodatek metioniny i lizyny powodował statystycznie istotne ( $P=0,01$ ) zwiększenie przyrostu ciężaru ciała u kurcząt żywionych mieszanką niskobiałkową (tab. 4). Stwierdzono również polepszenie wykorzystania paszy, zwiększenie udziału mięśni piersiowych i obniżenie udziału tłuszczu w tuszy oraz wzrost retencji azotu (tab. 5). Różnice w stosunku do kurcząt nie otrzymujących dodatku metioniny i lizyny przeważnie nie zostały potwierdzone statystycznie. Stwierdzony korzystny wpływ dodatku dwóch podstawowych aminokwasów na rezultaty tuczu kurcząt na dawce niskobiałkowej jest zgodny z wynikami innych badań, [2, 3, 9, 13]. Podobnie jednak jak w pracy Brette i Picarda [4] oraz poprzednich doświadczeniach własnych [8], uzyskane wyniki tuczu były niższe w porównaniu z grupą kontrolną otrzymującą mieszankę z konwencjonalnym poziomem białka.

Tabela 4

Wzrost i wykorzystanie paszy u kurcząt  
Growth and feed utilization of chickens

Nr grupy	Rodzaj mieszanki i dodatek aminokwasów	Przyrost ciężaru ciała		Wykorzystanie paszy	
		Weight gain		Feed per gain	
		1—28	29—49	1—28	29—49
I	kontrolna — control	616 <sup>abA</sup>	903 <sup>abAB</sup>	1,85 <sup>bB</sup>	2,44 <sup>b</sup>
II	niskobiałkowa — low protein	470 <sup>cC</sup>	728 <sup>dC</sup>	2,05 <sup>abA</sup>	2,73 <sup>a</sup>
III	„ + Met, Lys	573 <sup>bcdAB</sup>	842 <sup>bcB</sup>	1,91 <sup>bA</sup>	2,63 <sup>ab</sup>
IV	„ + Met, Lys, Gly	547 <sup>cdB</sup>	845 <sup>bcB</sup>	2,15 <sup>aA</sup>	2,66 <sup>ab</sup>
V	„ + Met, Lys, Gly	536 <sup>dB</sup>	849 <sup>bcAB</sup>	2,06 <sup>abA</sup>	2,68 <sup>a</sup>
VI	„ + Met, Lys, Gly, Asp	539 <sup>cdB</sup>	865 <sup>bcAB</sup>	2,04 <sup>abA</sup>	2,62 <sup>ab</sup>
VII	„ + Met, Lys, Arg	586 <sup>abcAB</sup>	890 <sup>abAB</sup>	1,99 <sup>abA</sup>	2,61 <sup>ab</sup>
VIII	„ + Met, Lys, Gly, Arg	561 <sup>cdAB</sup>	839 <sup>bcB</sup>	2,06 <sup>abA</sup>	2,67 <sup>a</sup>
IX	„ + Met, Lys, Arg, Ile, Val, Try	549 <sup>cdB</sup>	863 <sup>bcAB</sup>	2,07 <sup>abA</sup>	2,57 <sup>ab</sup>
X	„ + Met, Lys, Gly, Arg, Ile, Val, Try	535 <sup>dB</sup>	806 <sup>cBC</sup>	2,18 <sup>aA</sup>	2,55 <sup>ab</sup>

W następstwie dalszego uzupełniania mieszanki niskobiałkowej dodatkiem innych aminokwasów egzogennych polepszenie efektów tuczu uzyskano jedynie w pierwszym okresie tuczu po zastosowaniu L-argininy. Wbrew oczekiwaniom dodatek pozostałych aminokwasów okazał się nieskuteczny. Dla porównania warto podać, że Picard [12] stosując mieszanki o podobnym poziomie białka, lecz z dodatkiem pasz białkowych pochodzenia zwierzęcego, uzyskał statystycznie istotne polepszenie wartości dawki niskobiałkowej w pierwszym okresie tuczu po jej wzbogaceniu glicyną i aminokwasami endogennymi (kwasem L-glutaminowym i L-asparaginowym). Efektywność dodatku treoniny i tryptofanu była natomiast nieznaczna i statystycznie nie potwierdzona.

Wyniki wspomnianej pracy oraz badań własnych mogą świadczyć o tym, że poza metioniną i lizyną niedobór pozostałych aminokwasów egzogennych nie wywiera wyraźnego wpływu na ogólne rezultaty tuczu kurcząt na dawkach niskobiałkowych. Ten wniosek wydaje się być w sprzeczności z wynikami badań Sugahary i in. [14], w których przy niedoborze tryptofanu, izoleucyny, waliny, treoniny i fenyloalaniny z tyrozyną uzyskano znacznie silniejsze obniżenie tempa wzrostu niż w przypadku niedoboru metioniny z cystyną, leucyny, lizyny lub argininy. Należy jednak zaznaczyć, że w przeciwieństwie do poprzednio cytowanych badań w doświadczeniach Sugahary i in. [14] stosowano dawki oczyszczone.

Uzyskany w badaniach własnych korzystny wpływ dodatku argininy do mieszanki niskobiałkowej, uzupełnionej dodatkiem metioniny i lizy-

Tabela 5

Zatrzymanie azotu oraz wyniki analizy rzeźnej u kurcząt  
Nitrogen retention and results of slaughter analysis of chickens

Nr grupy. No. of group	Rodzaj mieszanki i dodatek aminokwasów Level of diet and supplement of amino acids	Azot zatrzymany w % azotu pobranego N retained as % of N intake	Wydajność rzeźna Dressing per centage	Ciężar mięśni piersiowych w % ciężaru tuszki patroszonej Weight of brisket meat in % of empty carcass	Ciężar mięśni udowych w % ciężaru tuszki patroszonej Weight of thigh meat in % of empty carcass	Ciężar tłuszczu wewnętrznego w % ciężaru tuszki patroszonej Weight of internal body fat in % of empty carcass
I	kontrolna — control	59,4 <sup>cB</sup>	72,0 <sup>a</sup>	15,5 <sup>bcdAB</sup>	21,7 <sup>a</sup>	3,2 <sup>bB</sup>
II	niskobiałkowa — low protein	65,4 <sup>bAB</sup>	71,3 <sup>ab</sup>	12,5 <sup>ccC</sup>	21,1 <sup>a</sup>	5,3 <sup>aA</sup>
III	„ + Met, Lys	70,0 <sup>abA</sup>	74,0 <sup>ab</sup>	16,1 <sup>abcAB</sup>	20,6 <sup>a</sup>	4,3 <sup>ab</sup>
IV	„ + Met, Lys, Gly	72,6 <sup>aA</sup>	—	—	—	—
V	„ + Met, Lys, Gly	69,3 <sup>abA</sup>	72,5 <sup>ab</sup>	16,3 <sup>abAB</sup>	20,0 <sup>a</sup>	4,1 <sup>ab</sup>
VI	„ + Met, Lys, Asp, Gly	70,4 <sup>abA</sup>	—	—	—	—
VII	„ + Met, Lys, Arg	70,9 <sup>abA</sup>	73,2 <sup>ab</sup>	16,0 <sup>abcAB</sup>	19,7 <sup>a</sup>	4,2 <sup>ab</sup>
VIII	„ + Met, Lys, Gly, Arg	69,0 <sup>abA</sup>	71,9 <sup>ab</sup>	15,2 <sup>bcdAB</sup>	20,4 <sup>a</sup>	4,2 <sup>ab</sup>
IX	„ + Met, Lys, Arg, Ile, Val, Try	72,8 <sup>aA</sup>	73,6 <sup>ab</sup>	13,9 <sup>deBC</sup>	20,4 <sup>a</sup>	4,9 <sup>ab</sup>
X	„ + Met, Lys, Gly, Arg, Ile, Val, Try	69,4 <sup>abA</sup>	73,2 <sup>ab</sup>	14,9 <sup>cdB</sup>	20,0 <sup>a</sup>	4,0 <sup>ab</sup>

ny, można tłumaczyć zmniejszeniem się dysproporcji między poziomem argininy i lizyny w dawce niskobiałkowej. Jak wykazały bowiem badania Allena i Bakera [1], nadmiar lizyny w stosunku do argininy może hamować wzrost kurcząt oraz powodować zwiększenie zapotrzebowania na argininę przy równoczesnym obniżeniu stopnia wykorzystania tego aminokwasu w organizmie. Zjawisko to wiąże się z wzajemnym antagonistycznym oddziaływaniem obydwu aminokwasów u kurcząt [7, 11].

Dodatek kwasu asparaginowego nie wpłynął korzystnie na wyniki tuczu kurcząt. W oparciu o badania Millera [10] można przypuszczać, że w dawce niskobiałkowej, stosowanej w niniejszym doświadczeniu, nie zaznaczył się jeszcze niedobór aminokwasów endogennych.

#### LITERATURA

1. Allen N. K., Baker D. H.: Effect of excess lysine on the utilization and requirement for arginine by the chick. *Poult. Sci.*, 52, 1972, 902-906.
2. Babatunde G. M., Fetuga B. L., Kassim E.: Methionine supplementation of low protein diets for broiler chicks in the tropics. *Br. Poult. Sci.*, 17, 1976, 463-469.
3. Bornstein S., Lipstein B.: The replacement of some of the soybean meal by the first limiting amino acids in practical broiler diets. 1. The value of special supplementation of chick diets with methionine and lysine. *Br. Poult. Sci.*, 16, 1975, 177-188.
4. Brette A., Picard M.: Recherche de regimes industriels a taux proteiques reduits dans l'alimentation du poulet de chair. XV World Poult. Congr., New Orleans, August 15th, 1974, 473-475.
5. Couch J. R., Rayton J. K.: Amino acids and protein in broiler nutrition. *Poult. Sci.*, 53, 1974, 750-755.
6. Herstad O.: Effect of dietary protein level, herring meal, and methionine supplementation on protein- and energy utilisation by chicks. *Arch. Geflügelk.*, 40, 1976, 47-51.
7. Jones J. D., Petersburg S. J., Burnett P. C.: The mechanism of the lysine-arginine antagonism in the chick: Effect of lysine on digestion, kidney arginase, and liver transamidinase. *J. Nutr.*, 93, 1967, 103-116.
8. Koreleski J., Ryś R.: Effect of covering the amino acid requirements in varied periods of fattening on performance of broiler chickens fed low protein diets. Vth Int. Symp. Amino Acids, Budapest, February 21-26, B2, 1977.
9. Lipstein B., Bornstein S.: The replacement of some of the soybean meal by the first limiting amino acids in practical broiler diets. 2. Special additions of methionine and lysine as partial substitutes for protein in finisher diets. *Br. Poult. Sci.*, 16, 1975, 189-200.
10. Miller D.: Chick growth response from nitrogenous compounds fed with sub-optimal level of protein. *Poult. Sci.*, 52, 1973, 1059-1064.
11. O Dell B. L., Savage J. E.: Arginine-lysine antagonism in the chick and its relationship to dietary cations. *J. Nutr.*, 90, 1966, 364-370.
12. Picard M.: Low protein diets. Broiler study No. 1, AEC Informations, Poultry 240, 1974.

13. Ryś, R., Koreleski J., Barabasz J.: Wstępne badania nad efektywnością dodatku metioniny i lizyny w mieszance o obniżonym poziomie białka u kurcząt. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 192, 1977, 255-262.
14. Sugahara M., Beker D. H., Scott H. M.: Effect of different patterns of excess amino acids on performance of chicks fed amino acid-deficient diets. J. Nutr., 97, 1969, 29-32.

*Е. Корелески, Р. Рысь*

### ЭФФЕКТ ПРИБАВКИ ЭКЗО- И ЭНДОГЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ К НИЗКОПРОТЕИНОВОМУ РАЦИОНУ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

#### Резюме

В опыте проводимом на 500 однодневных цыплятах-бройлерах определяли эффективность прибавки ДЛ-метионина, Д-лизина и остальных экзогенных аминокислот (Л-аргинина, Л-изолейцина, ДЛ-триптофана и Л-валина, а также глицина), дефицитных в низкопротеиновой смеси, и экзогенной Л-аспарагиновой кислоты. Испытываемый низкопротеиновый комбикорм содержал соответственно 15 и 13% общего протеина в первом (с 1-го до 28-го дня) и втором (с 29-го до 49-го дня) периода откорма, а дефицит указанных аминокислот в сравнении со стандартом (NRC) составлял в среднем 29-39%.

Прибавка метионина и лизина оказывала существенное влияние на привесы тела и использование корма у бройлеров кормимых низкопротеиновым комбикормом. сверх того, прибавка указанных аминокислот улучшала накапливание азота и повышала участие грудного мяса, а снижала содержание жира в тушках. Полученные привесы и использование корма были, однако, соответственно на 11 и 5% ниже в сравнении с контрольной группой кормимой рационами с конвенциональным участием протеина. Прибавка остальных экзогенных аминокислот к низкопротеиновому комбикорму оказывала лишь в случае аргинина благоприятное влияние на результаты откорма цыплят. Подобным образом не была установлена эффективность прибавки эндогенной аспарагиновой кислоты.

*J. Koreleski, R. Ryś*

### EFFICIENCY OF ADDED ENDO-AND EXOGENIC AMINO ACIDS ON PERFORMANCE OF BROILER CHICKENS FED LOW-PROTEIN DIET

#### Summary

In the experiment on 500 one-day broiler chickens the efficiency of addition of DL-methionine, L-lysine and other exogenic amino acids (L-arginine, L-isoleucine, DL-tryptophan, L-valine and glycine), deficient in the low-protein diet, and exogenic L-aspartic acid, was investigated. The low-protein diet contained correspondingly 15.0 and 13.0% of crude protein in the first (1-28th day) and second (29-49th day) period of fattening, whereas the deficiency of the above amino acids averaged to 29-39% in relation to the standard (NRC).



The addition of methionine and lysine markedly increased body weight gains and feed conversion in chickens fed the low-protein diet. Moreover, the addition of the above amino acids improved the nitrogen retention and increased the percentage of breast meat, decreasing at the same time the fat content in chicken carcasses. However, the weight gains and the feed conversion were correspondingly by about 11 and 5% lower as compared with the control group fed the diet with a conventional protein content. The addition of remaining amino acids to the low-protein diet exerted only in case of arginine a favourable effect on the fattening results of chickens. Similarly an ineffectiveness of the addition of endogenic aspartic acid has been proved.