

WARTOŚĆ ODŻYWCZA DIETY O ZBILANSOWANYM SKŁADZIE AMINOKWASOWYM OPARTEJ NA ZESTAWIE PASZ ROŚLINNYCH

Barbara Pastuszewska

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonie
Dyrektor: prof. dr J. Kielanowski

Przedmiotem omawianej pracy jest wartość odżywcza mieszanki, w której poprzez odpowiedni dobór pasz roślinnych uzyskano zawartość aminokwasów egzogennych zbliżoną do składu aminokwasowego mieszanki zawierającej także białko zwierzęce (sproszkowane mleko chude) i traktowanej jako mieszanka kontrolna. Obie mieszanki — doświadczalna (R) i kontrolna (Z) ułożono w oparciu o zawartość aminokwasów egzogennych w poszczególnych paszach. Cystynę i metioninę oznaczono metodą chromatografii kolumnowej po utlenieniu kwasem nadmanganowym według Masona (4), z wyjątkiem metioniny w mleku, którą oznaczano bez utleniania, tryptofan metodą mikrobiologiczną, z zastosowaniem *Streptococcus zymogenes* (Lombard, 3), pozostałe aminokwasy metodą elektrochromatografii podaną przez Żebrowską (7). Skład mieszanek i zawartość w nich aminokwasów egzogennych podano w tabeli 1 i 1a.

Wartość odżywczą mieszanek porównywano w testach na szczurach, kurczętach i prosiętach i oceniano na podstawie przyrostu ciężaru ciała i retencji azotu. Wartość białka wyrażano jako współczynnik wydajności wzrostowej PER (Osborne i Mendel, 5) czyli przyrost ciężaru ciała (w g) przypadający na 1 g spożytego białka, oraz jako wskaźnik NPU, czyli procent azotu odłożonego w ciele zwierząt w stosunku do azotu pobranego bez uwzględniania strat przy żywieniu bezbiałkowym. Oznaczenia prowadzono przy 20% białka ogólnego w diecie. U wszystkich gatunków zwierząt retencję azotu oznaczano na podstawie analizy tuszy.

Początkowy wiek szczurów wynosił 28 dni, kurcząt 7 dni, prosiąt 6—7 tygodni, przy wyrównanym ciężarze ciała 12 kg. Kurczęta żywiono indywidualnie metodą Kielanowskiego i Kellera (2) przy grupowym sposobie utrzymywania.

Wyniki podano w tabeli 2. Analiza wariancji uzyskanych wyników wykazała, że badane gatunki zwierząt zareagowały odmiennie na rodzaj

Tabela 1

Skład diet doświadczalnych (%)

Składnik	R	Z
Płatki ziemniaczane	15	15
Płatki owsiane	50	51
Śruta sojowa	13	5
Śruta arachidowa	10	13
Drożdże pastewne	5	3
Mleko chude	—	10
Mieszanka „Mikro P”	1	1
Mieszanka „Mikro DK”	1	1
Laktoza	5	1
Sucha masa	88,8	89,0
Białko ogólne	20,7	19,9
Ekstrakt eterowy	3,5	3,5
Włókno surowe	3,0	2,6
Popiół surowy	4,6	5,1
Bezazotowe wyciągowe	57,0	57,9

Tabela 1a

Skład aminokwasowy diet (g/100 g diety)

Aminokwasy	R	Z
Arginina	1,37	1,33
Histydyna	0,58	0,63
Lizyna	1,07	1,08
Tryptofan	0,24	0,24
Fenylalanina	0,92	0,93
Cystyna	0,37	0,36
Metionina	0,25	0,28
Treonina	0,56	0,54
Leucyna + izoleucyna	1,76	1,84
Walina	0,79	0,85
Glicyna	0,83	0,78

białka w mieszankach. U szczurów obu płci nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w wyzyskaniu białka między grupą żywioną mieszanką roślinną a grupą kontrolną, udowodniona zaś została różnica między płciami. Przy tym samym spożyciu paszy wskaźniki wartości odżywczej były znacznie niższe u samiczek niż u samców. W teście na kurczętach rodzaj białka w sposób wysoko istotny wpłynął na wzrost i wyzyskanie azotu. Wskaźniki wartości odżywczej mieszanki R były znacznie niższe niż mieszanki kontrolnej, natomiast różnic między kurkami a kogutkami nie stwierdzono. U prosiąt wyzyskanie azotu (NPU) nie zależało od rodzaju mieszanki, natomiast różnica między wskaźnikami PER była istotna przy $P < 0,05$ na korzyść mieszanki kontrolnej.

Tabela 2

Przyrosty ciężaru ciała zwierząt w okresie doświadczenia i wskaźniki wartości odżywczej mieszanki R i Z
(A — liczba badanych sztuk, B — średnie i średnie odchylenie)

Płeć	Szczyry			Kurzęta			Prosięta					
	R	Z	Z	R	Z	Z	R	Z				
	21			21			31					
	A	B	A	A	B	A	B	A	B			
♂	13	82,2±5,4	13	80,2±5,3	5	144,5±3,4	5	180,8±11,0				
♀	6	65,2±8,5	6	62,7±4,6	11	143,7±4,4	11	173,2±7,7				
Obie płci	19	76,8±10,3	19	74,7±9,7	16	144,0±4,0	16	175,6±9,2	5	328±26 ¹	6	358±34
	21			21			31					
	A	B	A	A	B	A	B	A	B			
♂	13	1,57±0,10	13	1,49±0,10	5	1,71±0,04	5	2,08±0,13				
♀	6	1,27±0,16	6	1,19±0,03	11	1,70±0,05	11	1,99±0,09				
Obie płci	19	1,47±0,19	19	1,40±0,17	16	1,71±0,05	16	2,02±0,11	5	2,04±0,14	6	2,30±0,15
	21			21			31					
	A	B	A	A	B	A	B	A	B			
♂	13	35,2±2,23	13	36,8±2,91	5	34,4±1,36	5	41,6±2,48				
♀	6	27,4±3,44	6	26,6±1,79	11	34,3±1,99	11	39,3±2,07				
Obie płci	19	32,8±4,51	19	33,4±4,35	16	34,3±1,77	16	40,0±2,38	5	37,3±4,1	6	39,2±2,4

¹ Średni dzienny.

Otrzymane różnice wartości odżywczej mieszanek w teście na kurczętach i prosiętach skłoniły do przeprowadzenia dodatkowych badań mających na celu ustalenie przyczyny tych różnic. W tym celu w paszach wysokobiałkowych, wchodzących w skład obu mieszanek, oznaczono zawartość dostępnej lizyny metodą Carpentera (modyfikacja Raghavendara Rao i wsp., 6) oraz biologicznie przyswajalnej metioniny i tryptofanu według Forda (1), a na podstawie otrzymanych wyników i udziału poszczególnych pasz w mieszankach obliczono zawartość aminokwasów dostępnych w wysokobiałkowej części obu diet. Wyniki analiz i obliczeń przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Zawartość ogólnej i biologicznie dostępnej metioniny, tryptofanu i lizyny w paszach wysokobiałkowych i mieszankach tych pasz (g/16 g N)

Pasza	Metionina		Tryptofan		Lizyna	
	ogólna	dost.	ogólna	dost.	ogólna	dost.
Śruta sojowa	1,65	1,09	1,20	0,95	6,90	4,8
Śruta arachidowa	0,79	1,94	1,13	0,86	3,65	3,4
Drożdże pastewne	1,45	1,12	1,00	0,56	5,70	5,5
Mleko chude	3,00	2,96	1,27	1,22	8,16	7,6
Mieszanka R ¹	1,29	1,04	1,15	0,85	5,50	4,4
Mieszanka Z ¹	1,53	1,47	1,17	0,93	5,50	4,8

¹ Bez płatków owsianych i ziemniaczanych.

Zbilansowanie składu aminokwasowego mieszanek jedynie w oparciu o ogólną zawartość aminokwasów bez uwzględnienia ich przyswajalności sprawiło, że mieszanki te różniły się między sobą zawartością aminokwasów biologicznie dostępnych. Największą różnicę między mieszanką R i Z stwierdzono dla ilości dostępnej metioniny, na co wpłynęła najniższa przyswajalność tego aminokwasu w śrucie sojowej i drożdżach oraz wysoka przyswajalność metioniny w mleku. Zróżnicowanie zawartości aminokwasów przyswajalnych, a przede wszystkim metioniny, mogło wpłynąć na otrzymane wyniki testów w większym stopniu niż obecność lub nieobecność białka zwierzęcego w dietach. Przemawia za tym fakt, że wpływ żywienia najsilniej zaznaczył się na kurczętach, których zapotrzebowanie na aminokwasy siarkowe jest najwyższe spośród trzech badanych gatunków zwierząt doświadczalnych.

Otrzymane wyniki potwierdzają tezę, że znajomość całkowitej zawartości aminokwasów w paszach nie może służyć jako podstawa do układania zbilansowanych mieszanek paszowych, lecz konieczne jest oznaczenie przyswajalności przynajmniej tych aminokwasów, które w danym zestawie mogą ograniczać wartość odżywczą białka.

LITERATURA

1. Ford J. E.: Brit. J. Nutr., 19, 1965, s. 277.
2. Kielanowski J., Keller J.: Arch. Tierern., 12, 1962, s. 261.
3. Lombard J. H., Lange D. J.: Anal. Bioch., 10, 1965, s. 260
4. Mason V. C.: The establishment of a Moore and Stein System for the Determination of Amino Acid, and an Evaluation of the Method. — Landokonomisk Forsogslaboratorium Dyrefysiologisk Afdeling, København 1962.
5. Osborne T. B., Mendel L. B.: J. Biol. Chem., 32, 1917, s. 396, wg Evaluation of Protein Quality, publ. 1100, NRC, Washington, 1963.
6. Raghavendar Rao S., Fairie L. C., Frampton V. L.: Anal. Chem., 35, 1963, s. 1927.
7. Żebrowska T.: Zeszyty Problem. Post. Nauk Roln., 41, 1963, s. 1.

Б. Пастушевска

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО РАЦИОНА
С СБАЛАНСИРОВАННЫМ СОСТАВОМ АМИНОКИСЛОТ

Резюме

Питательная ценность двух рационов — растительного и дополненного сухим обратом — определена была на крысах, цыплятах и поросятах. Межвидовые различия в использовании белка рационов вероятно были связаны с меньшей доступностью метионина, триптофана и лизина в растительном рационе.

B. Pastuszewska

NUTRITIONAL VALUE OF AN ALL VEGETABLE ORIGIN DIET WITH THE
BALANCED AMINO ACID COMPOSITION

Summary

Nutritional value of the two diets—plant—protein diet and supplemented with an animal protein one as a control — was determined with rats, chicken and young pigs. The differences between species in the response to the tested diets were observed, which were probably connected with the lower availability of methionine, tryptophane and lysine in the plant—protein diet.