

## SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR HIDROLISADO PROTÉICO DE RASPA DE COURO EM RAÇÕES DE COELHOS EM CRESCIMENTO

Antonio Claudio Furlan\*, Marcos Fraiha\*, Claudio Scapinello\*,  
Alice Eiko Murakami e Ivan Moreira

**RESUMO.** Com o objetivo de avaliar o efeito da substituição do farelo de soja pelo hidrolisado protéico de raspa de couro sobre o desempenho e carcaça de coelhos Nova Zelândia Branco, foram utilizados 40 coelhos, dos 35 aos 80 dias de idade, metade de cada sexo, distribuídos em delineamento de blocos casualizados. Os tratamentos consistiram de uma dieta à base de milho, farelo de trigo, feno de aveia, farelo de soja, minerais e vitaminas (T1), e outros quatro, onde o hidrolisado protéico de raspa substituiu a proteína do farelo de soja em 25% (T2), 50% (T3), 75% (T4) e 100% (T5). Os resultados de ganho de peso diário (g), consumo de ração diário (g), conversão alimentar, peso (g) e rendimento de carcaça (%) foram, respectivamente: T1 = 21,28; 90,27; 4,35; 1028 e 54,25; T2 = 24,19; 95,00; 4,00; 1099 e 55,00; T3 = 19,34; 80,10; 4,39; 965 e 52,72; T4 = 11,68; 65,89; 5,84; 802 e 52,06; T5 = 2,55; 53,01; 40,88; 615 e 50,99. A análise de regressão mostrou decréscimo linear ( $P < 0,01$ ), no ganho de peso, consumo de ração, peso e rendimento de carcaça, quando da inclusão do hidrolisado protéico. A substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do hidrolisado de raspa de couro, até o nível de 50%, não afetou (Teste de Dunnett,  $P > 0,05$ ) o ganho de peso, o consumo de ração e o peso de carcaça, indicando ser este o nível máximo de substituição da proteína do farelo de soja pelo hidrolisado protéico.

**Palavras-chave:** hidrolisado protéico de raspa couro, coelhos.

## SOYBEAN MEAL REPLACEMENT BY PROTEIC HYDROLYZED CATTLE HIDE SCRAP MEAL IN GROWING RABBIT DIETS

**ABSTRACT.** In order to study the effect of replacing soybean meal by proteic hydrolyzed cattle hide scrap meal on the development and carcass yield of New

---

\* Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Câmpus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil.

Correspondência para Antonio Claudio Furlan.

Data de recebimento: 23/06/97.

Data de aceite: 28/08/97.

Zealand White rabbits, a sample of 40 35-to-80-day-old males and females, distributed in randomized blocks, was used. Treatments consisted of a diet based on corn, wheat meal, oat hay, soybean meal, minerals and vitamins (T1), and other four in which proteic hydrolyzed cattle hide scrap meal replaced respectively 25% (T2), 50% (T3), 75% (T4) and 100% (T5) of soybean meal protein. The results of daily weight gain (g), daily feed intake (g), feed conversion, weight gain (g), and carcass yield (%) were respectively: T1 = 21.28, 90.27, 4.35, 1028 and 54.25; T2 = 24.19, 95.00, 4.00, 1099 and 55.00; T3 = 19.34, 80.10, 4.39; 965 and 52.72; T4 = 11.68, 65.89, 5.84, 802 e 52.06; T5 = 2.55, 53.01, 40.88, 615 and 50.99. The regression analysis showed a linear decrease ( $P < 0,01$ ) in daily weight gain, daily feed intake, weight and carcass yield, when higher levels of proteic hydrolyzed cattle hide scrap meal were included. Replacing soybean meal protein by hydrolyzed cattle hide scrap meal protein up to 50% did not produce any effect (Dunnnett test,  $P > 0,05$ ) on weight gain, feed intake and carcass weight, indicating that this is the maximum optimal replacement level of soybean meal protein by hydrolyzed cattle hide scrap meal protein.

**Key words:** hydrolysed cattle hide scrap meal, rabbits.

## INTRODUÇÃO

O farelo de soja, em função do seu elevado valor biológico e disponibilidade de mercado, é o principal alimento protéico usado, no Brasil e em alguns outros países nas rações de monogástricos. Contudo, com o aumento da utilização da soja na alimentação humana e com o seu custo elevado de mercado, novos alimentos protéicos alternativos têm sido estudados com o objetivo de substituição do farelo de soja nas rações, quando se fizer necessário.

As farinhas de origem animal, depois do farelo de soja, são as principais fontes protéicas utilizadas nas rações de monogástricos. O hidrolisado protéico de raspa de couro apresenta-se como uma das opções para a substituição do farelo de soja, visto conter elevado teor de proteína bruta.

De acordo com o processamento utilizado para a obtenção do hidrolisado protéico da raspa de couro, ocorrem variações na composição química e nos valores de energia deste produto. O teor de proteína bruta da farinha de raspa, determinada por Pinheiro *et al.* (1989) foi de 79,36%.

Os valores de energia metabolizável e do coeficiente de digestibilidade da proteína bruta do resíduo da indústria de gelatina, um subproduto do couro, para frangos de corte, obtidos por Lima (1985),

foram de 3.287 kcal/kg e 80,13%, respectivamente. Waldroup *et al.* (1970) obtiveram, para aves, o valor de 2.920 kcal de energia metabolizável por quilo do produto.

Poucos são os trabalhos científicos publicados, utilizando a farinha de raspa de couro na alimentação animal. Na alimentação de coelhos, não foram encontradas publicações avaliando o uso da farinha de raspa de couro.

Wisman e Engel (1961), trabalhando com farinha de couro, concluíram que esta pode substituir o farelo de soja em 12,5 a 25%, sem prejuízo para a performance de frangos de corte.

Em trabalhos com frangos de corte de até 8 semanas de idade, Hillard e Waldroup (1970) observaram desempenho satisfatório para aves de até 8 semanas alimentadas com até 8% de farinha de couro, quando suplementadas com aminoácidos essenciais. Ashley e Fisher (1966), citados por Horton e Fisher (1993), também recomendam que animais alimentados com subprodutos do couro sejam suplementados com lisina, treonina e metionina.

Em um outro experimento, Cenni e Veritá (1976) concluíram que frangos, de até 9 semanas de idade, tiveram desempenho satisfatório consumindo rações contendo até 6% de farinha de couro hidrolisada.

Pinheiro *et al.* (1989), testando a inclusão de três níveis de farinha de raspa de couro não hidrolisada na ração de aves (3, 6 e 9%), encontraram efeito quadrático no ganho de peso, com o nível ótimo de 2,59% de inclusão, não havendo diferença significativa no ganho até o nível de 6% de inclusão. O consumo de ração não foi afetado neste experimento, contudo a conversão alimentar piorou com o aumento dos níveis de inclusão da farinha de couro.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da substituição do farelo de soja pelo hidrolisado protéico de raspa de couro sobre o desempenho e a carcaça de coelhos Nova Zelândia Branco em crescimento.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este experimento foi conduzido no Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá.

Foram utilizados 40 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, metade de cada sexo, com idade inicial de 35 e final de 80 dias, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos e oito

repetições, sendo a unidade experimental constituída por um animal. Para a formação dos blocos, o critério adotado foi o peso inicial.

Os animais foram alojados em gaiolas individuais, de arame galvanizado, medindo 40 x 60 x 45 (comprimento, largura e altura), equipadas com bebedouros tipo chupeta e comedouros semi-automáticos, instalados em um galpão de alvenaria, pé direito de 3,0 m, coberto com telhas de barro, laterais de alvenaria e telas com cortinas.

O hidrolisado protéico de raspa de couro, um subproduto da fabricação da gelatina, foi obtido a partir das aparas de couro bovino.

Os tratamentos consistiram de uma dieta à base de milho, farelo de trigo, feno de aveia, farelo de soja, minerais e vitaminas (ração referência - 0% de substituição), e outras quatro, onde o hidrolisado protéico de raspa de couro substituiu a proteína do farelo de soja em percentuais de 25, 50, 75 e 100%, como observados na Tabela 1. As rações e água foram fornecidas à vontade.

**Tabela 1.** Composição das rações experimentais<sup>1</sup>.

Alimentos	% de substituição				
	0	25	50	75	100
Milho	30,455	31,476	32,505	33,549	34,565
Farelo de Trigo	14,800	14,800	14,800	14,800	14,800
Farelo de soja	14,36	10,77	7,18	3,59	-
Hidrolisado protéico <sup>2</sup>	-	2,57	5,13	7,68	10,25
Feno de aveia	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00
Sal comum	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Mistura vitaminas + minerais <sup>3</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bacitracina Zn	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostático	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
DL - Metionina	0,064	0,074	0,086	0,097	0,108
Lisina HCl	-	0,045	0,084	0,136	0,181
F. Bicálcico	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Calcário	0,80	0,68	0,56	0,42	0,30
Areia lavada	0,50	0,56	0,63	0,71	0,77
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1. As dietas continham 16% PB, 12,5% FB, 0,72% Ca, 0,50% P, 0,80% de lisina e 0,60% de metionina +cistina.
2. O hidrolisado protéico de raspa de couro continha 63,66% PB, 1,86% de lisina e 1,58% de metionina +cistina.
3. Cada kg do produto contém: vit A, 300.000 UI; vit D3, 50.000 UI; vit E 500 mg; vit K3 100 mg; vit B1, 200 mg; vit B2, 300 mg; vit B6, 100 mg; vit B12, 1 mg; ác. nicotínico, 1.500 mg; ác. pantotênico, 980 mg; colina, 35.000 mg; ferro, 4.000 mg; cobre, 600 mg; cobalto, 100 mg; manganês, 4.300 mg; zinco, 6.000 mg; iodo, 32 mg; selênio, 8 mg; metionina, 30.000 mg; promotor de crescimento 3.000 mg; coccidiostático, 12.500 mg; antioxidante, 10.000 mg.

Os dados foram analisados segundo o modelo estatístico

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + S_j + B_k + TS_{ij} + e_{ijkl}, \text{ onde:}$$

$Y_{ijkl}$  = valor observado das variáveis independentes estudadas, relativo a cada indivíduo “k”, do sexo “j”, que recebeu o tratamento “i”;

$\mu$  = média geral da característica observada;

$T_i$  = efeito do tratamento “i”; sendo “i” = 1, 2, 3, 4, 5;

$S_j$  = efeito do sexo “j”; sendo “j” = 1 e 2;

$B_k$  = efeito do bloco “k”, sendo “k” = 1 e 2;

$TS_{ij}$  = efeito da interação de tratamento e sexo;

$e_{ijkl}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijkl}$ .

Excluindo a ração referência, os graus de liberdade referentes a níveis de substituição do hidrolisado protéico de raspa de couro foram desdobrados em polinômios.

Para comparação da ração referência com cada um dos demais tratamentos foi utilizado o teste de Dunnett a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do desempenho dos animais, em função dos níveis de substituição da proteína do soja pela proteína do hidrolisado de raspa de couro, encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Médias de quadrados mínimos do ganho de peso médio diário (GPMD), do consumo de ração médio diário (CRMD), da conversão alimentar (CA), do peso da carcaça (CAR) e do rendimento de carcaça (RCAR).

substituição %	GPMD <sup>1</sup> (g)	CRMD <sup>1</sup> (g)	CA	CAR <sup>1</sup> (g)	RCAR <sup>1</sup> (%)
0	21,28	90,27	4,35	1.028	54,25
25	24,19	95,00	4,00	1.099	55,00
50	19,34	80,10	4,39	965	52,72
75	11,68*	65,89*	5,84	802*	52,06
100	2,55*	53,01*	40,88*	615*	50,99*
CV %	27,8	13,6	492,1	10,5	4,23

1. Efeito linear ( $P < 0,01$ ).

\*. Diferem da referência ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Dunnett.

Excluindo a ração-referência, a análise de regressão mostrou decréscimo linear do ganho de peso, à medida que se aumentaram os níveis de inclusão da proteína do hidrolisado da raspa de couro na ração. Resultados semelhantes foram obtidos por Pinheiro *et al.* (1989) que, ao trabalharem com 9 % de inclusão de farinha de couro não hidrolisada na ração, observaram piora linear na conversão alimentar e tendência de redução no consumo de ração. Estes autores atribuem este pior desempenho ao desequilíbrio de aminoácidos encontrado na farinha de couro.

Reduções lineares ( $P < 0,05$ ) também foram verificadas no consumo de ração, peso de carcaça e rendimento de carcaça dos coelhos recebendo rações com níveis crescentes de hidrolisado protéico de raspa de couro. Trabalhando com rações contendo 3 % de farinha de couro, em substituição ao farelo de soja, Waldroup *et al.* (1970) também verificaram pior desempenho das aves.

Utilizando o teste de Dunnett na comparação da dieta-referência com cada uma das dietas contendo o hidrolisado raspa de couro, não se observaram diferenças para ganho de peso, consumo de ração e peso de carcaça até o nível de 50% de substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do hidrolisado, o que correspondeu a 5,13 % de inclusão de hidrolisado de raspa de couro na ração. Lima (1985) também não detectou prejuízo no desempenho de frangos, recebendo ração contendo 2,76% de subproduto de couro. Entretanto, Dilworth e Day (1970) observaram redução do ganho de peso de frangos tratados com 6% de farinha de couro hidrolisada, o que, segundo estes autores, estaria relacionado com o conteúdo de cromo proveniente do processamento da indústria do couro.

A conversão alimentar e o rendimento de carcaça dos coelhos que consumiram as rações contendo hidrolisado de raspa de couro não diferiram ( $P > 0,05$ ) da dieta-referência até o nível de 75 % de substituição.

Tingda *et al.* (1992) sugerem, para a alimentação animal, a utilização do extrato protéico da raspa de couro obtido segundo uma técnica na qual o cromo seria retirado.

Neste experimento, o hidrolisado de raspa de couro continha baixos teores de cromo, ou seja, menos que 25 mg/kg, o que resultou em quantidades não-importantes na ração final. De acordo com o NAS (1980), níveis tóxicos de cromo para coelhos estariam ao redor de 1.000 a 3.000 mg/kg de ração, dependendo da fonte do cromo.

Apesar de as rações experimentais serem isoaminoacídicas para metionina + cistina e lisina, provavelmente, os aminoácidos provenientes do hidrolisado de raspa de couro apresentavam baixa disponibilidade biológica, contribuindo, desta forma, para o pior desempenho observado com os coelhos alimentados com rações contendo o hidrolisado de raspa de couro. Lima (1985), ao incluir até 2,76 % de subproduto de couro nas rações de frangos, em substituição à farinha de carne em rações isoprotéicas, não observou influência da suplementação de metionina.

Horton e Fisher (1993) observaram que, quando forneceram para frangos uma ração contendo 4 % de subproduto de couro e 26 % de soja, e outra com 4% de subproduto de couro e 30 % de soja, o desempenho dos animais foi, significativamente, melhor neste último tratamento, indicando, segundo estes autores, melhor equilíbrio de aminoácidos na ração com maior porcentagem de farelo de soja.

Existe ainda a possibilidade de que o valor energético do hidrolisado de raspa de couro utilizado para a formulação das rações fosse menor que o do farelo de soja, o que levou a rações com menores valores energéticos, à medida que aumentaram os níveis de substituição, explicando, assim, o pior desempenho dos animais. Para aves, Waldroup *et al.* (1970) citam valores de 2.920 kcal EM/kg.

Constatou-se a ocorrência de diarreias nos animais, que recebiam rações contendo hidrolisado protéico de raspa de couro, com maior incidência entre os tratados com rações com níveis mais elevados do hidrolisado. A diarreia prolongada, observada nos tratamentos com níveis mais altos de inclusão do hidrolisado, leva à perda de eletrólitos, por meio das fezes, acarretando desequilíbrio ácido - básico, e, nestes casos, o animal pode apresentar-se em acidose metabólica (Blood e Henderson 1978), que prejudica a digestão e absorção de nutrientes e, conseqüentemente, o desempenho.

### **CONCLUSÕES**

Os resultados aqui obtidos indicam que o nível máximo de substituição do farelo de soja pelo hidrolisado protéico de raspa de couro deve ser de 50%, entretanto, outros estudos visando determinar o valor energético e a digestibilidade de aminoácidos deste hidrolisado protéico devem ser conduzidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLOOD, D.C. & HENDERSON, J.A., Doenças do aparelho digestivo - I. In: \_\_\_\_\_. Medicina Veterinária, 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.
- CENNI, B. & VERITA, P. Composizione chimica di un sostituto proteico ottenuto da idrolisi di sottoprodotti della lavorazione del cuoio. *Zoot. Nut. Anim.*, 2:159-161, 1976.
- DILWORTH, B.C. & DAY, E.J. Hydrolyzed leather meal in chick diets. *Poult. Sci.*, 49:1090-1093, 1970.
- HILLARD, E.M. & WALDROUP, P.W. Evaluation of hydrolysed leather meal in poultry diets. *Assoc. of Southern Ag. Workers*, 66, 1969, *Annual Proceedings*, 1969.
- HORTON, G.M.J. & FISHER, H. Nutritive value of sausage casings from processed cattle hides. *Can. J. Anim. Sci.*, 73:459-463, 1993.
- LIMA, J. *Caracterização e avaliação do subproduto da indústria de gelatina solúvel*. Campinas, 1985. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Campinas.
- NATIONAL ACADEMIC OF SCIENCES. Committee on Animal Nutrition. *Mineral tolerance of domestic animals*. Washington: NAS, 1980, 534 p.
- PINHEIRO, J.W., MIZUBUTI, I.Y., ROCHA, M.A. & REDDY, K.V. Utilização da farinha de couro na alimentação de frango de corte. *Semina*, 10(1):34-40, 1989.
- TINGDA, J., DIHUA, M., YIWAN, C. & CHUNPING, Z. Nutrition of feed collagen protein powder from the reclamation treatment of chrome leather scrap. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 37:175-184, 1992.
- WALDROUP, P.W., HILLARD, C.M., ABBOTT, W.W. & LUTHER, L.W. Hydrolyzed leather meal in broiler diets. *Poult. Sci.*, 49:1259-1264, 1970.
- WISMAN, E.H. & ENGEL, R.W. Tannery by-product meal as a source of protein for chicks. *Poult. Sci.*, 40:1761-1763, 1961.