

# SOJA INTEGRAL DESTITUÍDA DO FATOR ANTI-NUTRICIONAL KUNITZ NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS SEMI-PESADAS

SNIZEK JR, Pedro N.<sup>1</sup>, RUTZ, Fernando<sup>1</sup>, BRUM, Paulo R.<sup>2</sup>, ROLL, Victor F. B.<sup>1</sup>,  
CORRÊA, Marcus R.R.<sup>1</sup>, MAGGIONI, Rogério<sup>1</sup>, GOLDENBERG, Daniel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPEL/FAEM, Depto. de Zootecnia – Campus Universitário – Cx. Postal 354 – CEP 96010-900 Pelotas RS

<sup>2</sup>CNPASA/EMBRAPA, Cx. Postal 21, 89.700-000, Concórdia

(Recebido para publicação em 10-05-1999)

## RESUMO

Duzentos e oitenta poedeiras semi-pesadas Isa-Brown (56 por tratamento) foram alojadas em gaiolas individuais e o delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente ao acaso. As aves receberam níveis crescentes de soja integral crua BRS-155 na dieta (0; 5; 10; 15; T5 e 20%) destituída do fator anti-nutricional Kunitz e com o Bowman Birk diminuído (7g/kg) durante 84 dias. Observou-se redução linear no peso corporal, na produção de ovos, na conversão alimentar e na unidade Haugh, mas não na coloração da gema e na qualidade da casca ao aumentar-se os níveis de soja integral na dieta. Estes resultados não recomendam a utilização da soja crua BRS-155 na alimentação de poedeiras semi-pesadas.

Palavras-chave: Poedeiras semi-pesadas, Kunitz, soja crua.

## ABSTRACT

UTILIZATION OF FULL-FAT SOYBEAN WITHOUT KUNITZ FACTOR IN BROWN-EGG LAYER DIETS. Two hundred and eighty brown-egg layers (56/treatment) were individually allotted in cages and subjected to a completely randomized design. The birds were fed increasing dietary levels (0; 5; 10; 15; and 20%) of low Kunitz raw soybean during 84 days. Egg shell quality and yolk color were not affected by treatments, but lower body weight, egg production, feed efficiency and Haugh units were observed by increasing dietary soybean levels. These results indicate that the studied raw soybean should not be used in layer diets.

Key Words: Brown-egg layers, Kunitz, raw soybean.

## INTRODUÇÃO

Os fatores anti-nutricionais estão presentes nas plantas para servirem como uma forma de defesa contra bactérias, fungos e aves (JENSEN *et al*, 1976; BOND e SMITH, 1988). Segundo Huisman (1990), citado por STICKLER (1990), os fatores anti-nutricionais também são conhecidos como fatores anti-crescimento ou como substâncias não fibrosas causadoras de efeitos negativos ao crescimento e desenvolvimento de humanos e animais, assim como as micotoxinas.

A soja integral pode ser considerada alimento de ótima qualidade, devido ao elevado nível energético e concentração de proteínas de alta qualidade, porém não pode ser utilizada sem tostagem na alimentação de animais monogástricos, por possuir elevado número de fatores anti-nutricionais. Os principais fatores incluídos são os inibidores de proteínases, Kunitz e Bowman Birk, geralmente chamados de inibidores de tripsina, hemaglutininas, também chamadas de lectinas, goitrogênios, anti-vitaminas e fitatos (VANDERGRIFT, 1983).

Devido à industrialização e aos fatores anteriormente citados, o produtor é obrigado a adquirir separados o farelo e o óleo para compor suas rações, voltando a misturá-los em sua

fábrica de ração. Seria mais interessante se pudesse economizar esse processo de separação, utilizando diretamente a soja integral nas rações (JORGE NETO, 1992).

Estudos são realizados visando o aproveitamento da soja integral em animais monogástricos, através de processamento térmico ou através de desenvolvimento de variedades que apresentem alguns dos fatores anti-nutricionais atenuados, ou até mesmo desprovidos de alguns destes. Assim, objetivou-se testar níveis de inclusão da soja integral crua, destituída do fator Kunitz, linhagem BRS-155, na alimentação de poedeiras semi-pesadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no aviário do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, de agosto de 1997 a outubro de 1997. A variedade de soja utilizada foi a BRS-155 com 36% de proteína bruta (PB), 2767kcal de energia metabolizável(EM)/kg; 2,28 de atividade ureática e 92% de solubilidade protéica em KOH a 0,2%.

Foram utilizadas 280 poedeiras da linhagem semi-pesada Isa-Brown, com idade de 52 semanas, alojadas em gaiolas individuais recebendo água e ração a vontade e submetidas a um programa de luz de 17 horas/dia. O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso, sendo a unidade experimental representada por uma gaiola com uma ave, totalizando 56 repetições por tratamento para todas as variáveis, menos para o consumo e a conversão alimentar, onde cada unidade experimental foi representada por um conjunto de 4 gaiolas perfazendo 14 repetições por tratamento. O período experimental foi constituído de um total de 84 dias. Os tratamentos consistiram-se em níveis de inclusão na dieta da soja crua destituída do fator Kunitz.

T1= 0% de soja integral crua

T2= 5% de soja integral crua

T3= 10% de soja integral crua

T4= 15% de soja integral crua

T5= 20% de soja integral crua

Na tabela 1, são mostradas as composições percentuais e os valores calculados de nutrientes das dietas experimentais.

As variáveis analisadas foram: peso corporal (g), consumo (g/dia), peso dos ovos (g), produção de ovos (%), conversão alimentar (kg/dúzia), coloração da gema (leque de Roche), unidade Haugh, gravidade específica e espessura da casca (SCHOLTYSSSEC, 1970).

A avaliação estatística consistiu em análise de variância e regressão linear tendo como variáveis independentes os níveis de inclusão (0, 5, 10, 15, 20%) de soja crua na dieta.

TABELA 1 – Composição percentual dos ingredientes e valores calculados das dietas experimentais

| Ingredientes   | Níveis de inclusão de soja crua(%) |       |       |       |       |
|--|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|  | 0                                  | 5     | 10    | 15    | 20    |
| Milho  | 60,68                              | 59,87 | 59,05 | 58,23 | 57,41 |
| Soja integral  | 0,0                                | 5,0   | 10,0  | 15,0  | 20,0  |
| Farelo de Soja                                       | 26,98                              | 22,94 | 18,91 | 14,87 | 10,84 |
| Óleo de Soja   | 1,6                                | 1,45  | 1,3   | 1,17  | 1,02  |
| Farinha de Ostra                                     | 8,1                                | 8,1   | 8,1   | 8,09  | 8,09  |
| Farinha de Ossos                                     | 1,99                               | 1,99  | 1,99  | 1,99  | 1,99  |
| Sal  | 0,3                                | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,3   |
| Premix Vitamínico <sup>1</sup> /Mineral <sup>2</sup> | 0,35                               | 0,35  | 0,35  | 0,35  | 0,35  |
| Valores Calculados                                   |                                    |       |       |       |       |
| EM(kcal/kg)  | 2850                               | 2850  | 2850  | 2850  | 2850  |
| Proteína(%)  | 16,5                               | 16,5  | 16,5  | 16,5  | 16,5  |
| Met+Cis(%)   | 0,68                               | 0,68  | 0,68  | 0,68  | 0,68  |
| Cálcio(%)  | 3,6                                | 3,6   | 3,6   | 3,6   | 3,6   |
| Fósforo Disponível(%)                                | 0,42                               | 0,42  | 0,42  | 0,42  | 0,42  |

<sup>1</sup>Rovimix (Roche) . Quantidades em kg de ração: Vitamina A : 10.000.000UI; Vitamina D3: 2.000.000UI; Vitamina E: 30.000UI; Vitamina K3: 3000mg; Vitamina B1: 2000mg; Vitamina B2: 6000mg; Vitamina B6: 4000mg; Vitamina B12: 0,15 mg; Ácido Fólico: 1000mg; Ácido Pantotênico : 12.000mg; Ácido Nicotínico : 50.000mg; Biotina: 100mg; Selênio: 250mg

<sup>2</sup>Quantidades em kg de produto: Manganês: 264.150mg; Zinco: 69.440mg; Ferro: 262.120mg; Cobre: 32.000mg; Iodo: 800mg

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento do nível de inclusão da soja crua na dieta propiciou piora linear significativa no consumo, peso corporal, produção de ovos, conversão alimentar e unidade Haugh (Tabela 2). Estes resultados indicam que apesar da eliminação do fator anti-tripsina Kunitz, ainda existe a presença de outros fatores anti-nutricionais na soja, tal como o fator Bowman-Birk (7mg/kg) observados por ZHANG E PARSONS (1991). Os resultados da variável peso corporal concordam com HERKELMAN *et al* (1993) que citam que as variedades de soja com baixo conteúdo de inibidores de tripsina são nutricionalmente superiores às sojas convencionais, porém é necessário tostagem para que possa mostrar sua máxima qualidade.

Tem sido atribuído redução do consumo alimentar à presença de lectinas (Liener, citado YEN *et al*, 1973). Conseqüentemente, ocorre redução no peso corporal das aves. As lectinas interferem na digestão e absorção de nutrientes, além de aumentar o "turnover" celular e modificam o sistema imune (LYMAN e LEPKOVSKY, 1957; PUZSTAL, 1989). A presença de fatores anti-nutricionais da soja crua induz a hipertrofia pancreática devido a produção excessiva de tripsina (rica em cistina), para compensar a que está inativa. Com isso ocorre a redução do peso corporal, devido ao desbalanceamento aminoacídico, principalmente dos

aminoácidos sulfurados (FROST e MANN, 1966). Este efeito pode também explicar a piora nas unidades Haugh, variável que reflete a qualidade interna do ovo e é avaliada pela altura da clara em relação ao peso do ovo. A clara é formada basicamente por água e proteína (ETCHES, 1996). Portanto, a provável piora na digestibilidade protéica resultou em redução da unidade Haugh.

Ao aumentar os níveis de inclusão da soja crua reduziu o peso dos ovos até o nível de 15%. Entretanto, ao fornecer dietas contendo 20% de soja crua ocorreu uma melhora no peso dos ovos. Isto provavelmente ocorreu pela maior redução na produção de ovos no referido nível de soja crua, conseqüência de menor ovulação, sobrando mais nutrientes para o menor número de ovos produzidos, resultando em maior peso do ovo. A coloração da gema, avaliada pelo leque de Roche, não foi afetada pela inclusão de soja crua na dieta. Provavelmente isto indique que os fatores anti-nutricionais da soja em estudo não interferiram na digestibilidade de gordura, visto que as substâncias pigmentantes são lipossolúveis (LEESON e SUMMERS, 1997).

A qualidade da casca avaliada pela gravidade específica e pela espessura da casca, não foi influenciada pelos níveis de inclusão de soja estudados. Isto indica, a não interferência dos fatores anti-nutricionais deste ingrediente na absorção de cálcio.

TABELA 2 – Desempenho e qualidade do ovo de poedeiras alimentadas com níveis crescentes de soja crua destituída do fator Kunitz

| Variáveis                     | Níveis de inclusão de soja crua(%) |       |       |       |       | Equação          | Teste F    |
|-------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------------|------------|
|                               | 0                                  | 5     | 10    | 15    | 20    |                  |            |
| Consumo(g/ave/dia)            | 125,7                              | 123,7 | 121,6 | 119,6 | 117,6 | linear*          | P< 0,00014 |
| Peso corporal(g)              | 1819                               | 1793  | 1768  | 1743  | 1718  | linear**         | P<0,00001  |
| Produção de ovos(%)           | 88,4                               | 85,6  | 82,8  | 80,0  | 77,3  | linear***        | P<0,0005   |
| Conversão alimentar(kg/dúzia) | 1,65                               | 1,77  | 1,88  | 2,00  | 2,12  | Linear****       | P<0,00014  |
| Leque de Roche                | 7,95                               | 8,18  | 7,79  | 7,99  | 8,12  | NS               | NS         |
| Unidade Haugh                 | 92,8                               | 92    | 91,2  | 90,4  | 89,7  | Linear*****      | P<0,01647  |
| Peso do ovo(g)                | 64,7                               | 63,9  | 63,6  | 63,7  | 64,3  | Quadrática ***** | P<0,00374  |
| Gravidade Específica          | 1,091                              | 1,091 | 1,091 | 1,091 | 1,091 | NS               | NS         |
| Espessura da Casca(mm)        | 29,61                              | 30,12 | 29,61 | 30,02 | 29,61 | NS               | NS         |

\*  $y = 125,74 - 0,4066x$ ,  $R^2 = 74$ , (P<0,023)

\*\*  $y = 1819,06 - 5,036x$ ,  $r^2 = 0,83$ ,  $9P<0,001$

\*\*\*  $y = 88,41 - 0,55x$ ,  $r^2 = 0,90$ , (P<0,00005)

\*\*\*\*  $y = 1,65 - 0,0233x$ ,  $r^2 = 0,63$ , (P< 0,01)

\*\*\*\*\*  $y = 92,77 - 0,154x$ ,  $r^2 = 0,93$ , (P< 0,01)

\*\*\*\*\*  $y = 64,74 - 0,19x + 0,0088x^2$ ,  $r^2 = 0,74$ , (P< 0,01)

## CONCLUSÕES

A utilização da soja crua BRS-155 na dieta de poedeiras semi-pesadas resulta em piora no desempenho produtivo destas aves.

A utilização da variedade BRS-155 na dieta interfere negativamente na qualidade interna dos ovos.

A utilização da soja integral crua BRS-155 na dieta de poedeiras semi-pesadas não afeta a qualidade da casca dos ovos.

Esta variedade de soja, quando crua, não é recomendada para substituir em parte ou totalmente o farelo de soja, pois outros fatores anti-nutricionais, que não o Kunitz, causam efeitos deletérios significativos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOND, D.A., SMITH, D.B. Possibilities for the reduction of antinutritional factors in grain legumes by breeding. In: Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds, Ed. J. Huisman, A.F.B. van der Poel and I.E.Liener. Pudoc,WAGENINGEN. p. 285-296. 1988.
- ETCHES, R.J. Reproduction in Poultry. Cab International, Guelph, Ontário. 2ªEd, p 316.1996.
- FROST, A.B., MANN, G. V. Effects of cystine deficiency and trypsin inhibitor on the metabolism of methionine. **Journal of Nutrition**. v. 89, p.49-54. 1966.
- HERKELMAN, K. L., CROMWELL, G. L., CANTOR, A.H., STAHLY, T. S., PFEIFFER. Effects of heat treatment on the nutritional

value of conventional and low trypsin inhibitor soybeans for chicks. **Poultry Science**. v. 72, p. 1359-1369. 1993.

JENSEN, D.H. JUSTER, H.B.; LIENER, I.E. Insecticidal action of the phytohemagglutinin in black on bruchid beetle. **Science**. v.192, p.195. 1976.

JORGE NETO, G.J. Soja integral na alimentação de aves e suínos. **Avicultura & Suinocultura Industrial**. P. 4-15. nº988. 1992.

LYMAN, R. L., LEPKOVSKY, S. The effect of raw soybean meal and trypsin inhibitor diets on pancreatic enzyme secretion in the rat. **Journal of Nutrition**. v.62, p.269. 1957.

LEESON, S., SUMMERS, J.D. Commercial Poultry Nutrition. 2ed. University Books, Guelph,Ontario, Canada. P. 350. 1997.

PUSZTAI, A. Biological effects of dietary lectins. In: recent advances of reserch in antinutritional factors in legume seeds, Pg. 17-29, Ed. J. Huisman, A.F.B. van der Poel and I.E.Liener.Pudoc,WAGENINGEN.p. 17-29. 1989.

STICKLER, M. T. Effect of feeding the kunitz trypsin-inhibitor-free soybean on swine growth performance. Dissertação de Mestrado Urbana: University of Illinois, 74p. 1990.

SCHOLTYSSEC, S. **Manual de Avicultura Moderna** ed. Acribia. Zaragoza, 1970

VANDERGRIFT, W.L. Value of soybean meals in swine feeding. In: 1983 GEORGIA NUTRITION CONFERENCE FOR THE FEED INDUSTRY, Atlanta. Proceedings. University of Georgia, p. 75-81. 1983.

YEN, J.T., HYMOWITZ, T., JENSEN, A. H. Utilization by rats of protein from trypsin inhibitor variant soybean. **Journal of Animal Science**. v.33, p. 1012-1017. 1973.

ZHANG, Y., PARSONS, C.M. Research note: Effects of soybeans varying in trypsin inhibitor content on performance of laying hens. **Poultry Science**. v.70, p. 2210-2213. 1991.