

EFEITO DO USO DE PROTEASE EXÓGENA EM DIETAS DE FRANGOS DE CORTE CONTENDO MILHOS COM DIFERENTES CARACTERÍSTICAS DE ENDOSPERMA NA DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES

ANA C. B. DOI¹, VITOR A. B. ZAVELINSKI¹; VIVIAN I. VIEIRA¹; ISABELLA DE C. DIAS¹; GEOVANI C. SENGGER¹; ALANA B. SERRAGLIO¹; SUZETE P. DE M. NETA¹; SIMONE G. DE OLIVEIRA¹

¹ Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
Contato: abrittodoi@gmail.com / Apresentador: ANA C. B. DOI

Resumo: O objetivo do estudo consistiu em avaliar a ação da protease exógena e de milhos com diferentes durezas de endosperma sobre a digestibilidade da dieta de frangos de corte aos 35 dias de idade. Um total de 1920 frangos de corte machos foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, sendo dois tipos de milho (farináceo e vítreo) e dois níveis de protease (0 e 200g/t da dieta), totalizando 4 tratamentos com 12 repetições de 40 aves cada. Aos 35 dias de idade, 2 aves de 10 repetições foram eutanasiadas para coleta do conteúdo ileal para a determinação do coeficiente de digestibilidade ileal aparente (CDIA) da matéria seca (MS) e da proteína bruta (PB) e energia digestível ileal (EDI). Os dados foram submetidos a ANOVA e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Não foram observadas diferenças significativas para o CDIA da PB e da MS. Aves que consumiram dietas com protease apresentaram melhor CDIA para MS ($P<0,05$), independente do milho utilizado. Além disso, a EDI foi melhor em aves alimentadas com o milho farináceo ($P<0,05$). Conclui-se que o uso de protease melhora a CDIA da MS e o frangos alimentados com milho farináceo apresentaram melhor aproveitamento da energia.

PalavrasChaves: Aproveitamento nutricional; Composição física; Enzima.

EFFECT OF THE USE OF EXOGENOUS PROTEASE IN BROILER DIETS CONTAINING MAIZE WITH DIFFERENT ENDOSPERM CHARACTERISTICS ON NUTRIENT DIGESTIBILITY

Abstract: The study aimed to evaluate the exogenous protease and maize with different endosperm hardness on the nutrient digestibility by broiler chickens at 35 days of age. A total of 1920 male broilers were distributed in a completely randomized design in a 2 x 2 factorial arrangement, with two maize types (soft and vitreous) and two levels of protease (0 and 200g/t of the diet), totaling 4 treatments with 12 replicates of 40 broiler chickens each. At 35d of age, 2 broiler chickens from 10 replicates were euthanized to collect the ileal content to determine the coefficients of apparent ileal digestibility (CAID) of dry matter (DM) and crude protein (CP) and ileal digestible energy (IDE). Data was submitted to ANOVA and, when significant, was compared using the Tukey test at 5% probability. No significant differences were observed between the factors for the CAID of CP and DM. Broiler chickens fed with protease showed greater CAID for DM ($P<0.05$), regardless of the maize type. In addition, EDI was greater in birds fed with soft maize ($P<0.05$). In conclusion, protease supplementation improved CAID of DM and broiler fed soft maize diet showed greater energy utilization.

Keywords: Enzyme; Nutritional utilization; Physical composition.

Introdução: O milho é fundamental nas dietas de animais de produção, especialmente para frangos de corte, sendo sua fonte primária de energia (Rajasekhar et al., 2020). Os grânulos de amido compõem cerca de 73% do grão de milho (Holmes et al., 2019), presentes no endosperma, que se divide em duas porções: vítreo e farináceo. Esses grânulos são circundados por matriz proteica que é composta por zeínas (Larkins, 2018). No vítreo, os grânulos estão de forma mais densa e compacta, ao contrário do farináceo que está mais disperso, tornando-os mais susceptíveis às enzimas e a eficácia no uso dos nutrientes pelas aves (Zurak et al., 2023). A inclusão de enzimas exógenas visa melhorar a digestibilidade de nutrientes da dieta. A protease pode ser utilizada para romper a zeína, facilitando o acesso aos grânulos de amido (Cowieson e Roos, 2016). O objetivo do estudo foi avaliar o efeito da protease exógena em dietas com milhos de diferentes endospermas na digestibilidade de nutrientes de frangos de corte.

Material e Métodos: O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais. Usou-se 1920 frangos machos da linhagem Ross 308 de 1 a 40 dias de idade, alojados em 48 boxes (40 aves/box). Cada box tinha comedouros pendulares, bebedouros tipo nipple, campânulas e cama de maravalha. A temperatura foi ajustada conforme o manual da linhagem. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, sendo 2 tipos de milho (vítreo e farináceo) e 2 níveis de inclusão de protease (0 e 200g/t da dieta), totalizando 4 tratamentos com 12 repetições de 40 aves cada. As dietas foram formuladas a base de milho e farelo de soja e peletizadas. Um marcador indigestível foi adicionado às dietas para estimar os cálculos de digestibilidade ileal (1% de Celite). Aos 35 dias de idade, foi realizada a eutanásia por deslocamento cervical de 2 animais de 10 repetições e depois a evisceração. O conteúdo de digesta ileal foi coletado, identificado e armazenado. As amostras foram descongeladas em temperatura ambiente, homogeneizadas e liofilizadas. Posteriormente, foram analisadas para matéria seca (MS) em estufa a 105°C e proteína bruta (PB, método 954.01) segundo a AOAC (1995). A energia bruta (EB) foi determinada por bomba calorimétrica (IKA model 1261; Parr Instrument Co., Moline, IL). Foram calculados o coeficiente de digestibilidade ileal aparente (CDIA) da MS e PB e energia digestível ileal (EDI). Os dados foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e, se normais, pela ANOVA. Quando significativos, foram submetidos ao teste de Tukey a 5%.

Resultado e Discussão: O milho vítreo exibe um endosperma mais duro e compacto, possivelmente associado ao seu teor de zeína, do que o milho de endosperma farináceo (Zurak et al., 2023). Os resultados de digestibilidade estão presentes na tabela

1. Não houve interação entre os fatores avaliados na CDIA da MS e PB, nem da EDI. O farináceo resultou na maior EDI ($P<0,05$), independente da adição de protease. No entanto, a inclusão da enzima resultou em um aumento significativo na CDIA da MS ($P<0,05$) para os dois tipos de milho. Não foram observados efeitos significativos na digestibilidade da PB. A prolaminas zeína possui baixa digestibilidade ileal (Rutherford et al., 2014) e as proteínas no endosperma dificultam o acesso das enzimas aos grânulos de amido (Cowieson, 2005). Além disso, os estudos com proteases divergem, mas o aumento na digestibilidade da PB é relatado (Ding et al., 2016) e melhorias na EDI também (Cowieson et al., 2020). No presente estudo, a inclusão de 200g de protease por /t da dieta pode não ser suficiente para melhorar a digestibilidade da PB ou da EDI. Contudo, resultou em maior CDIA de MS.

Tabela 1. Efeito do milho (vítreo e farináceo) e da suplementação com protease na digestibilidade ileal dos nutrientes e na energia digestível ileal em frangos de corte (35 dias de idade).

Milho	Protease (g/t) ¹	MS (%)	PB ³ (%)	EDI ⁴ (kcal/kg)
Vítreo	0	74,87	87,98	3,649
	200	77,25	88,45	3,749
Farináceo	0	76,16	86,70	3,797
	200	78,37	88,67	3,787
EPM⁵		0,870	0,797	40,32
Vítreo		76,06	88,21	3,699
Farináceo		77,27	87,69	3,792
	0	75,52	87,34	3,723
	200	77,81	88,56	3,768
P-Valor				
Milho		0,212	0,519	0,029
Protease		0,020	0,140	0,281
Milho*Protease		0,932	0,357	0,186

¹Ronozyme ProAct (DSM Nutritional Products, Kaiseraugst, Switzerland) com atividade mínima de 75.000 unidades de protease/g; ²Matéria seca; ³Proteína bruta; ⁴Energia digestível ileal; ⁵Erro padrão da média.

Conclusão: Frangos de corte alimentados com dietas contendo grãos de milho farináceo demonstraram uma maior EDI aos 35 dias de vida independente da suplementação com protease, em comparação com os alimentados com milho vítreo. A suplementação de protease exógena (200 g/t) resultou uma melhora na digestibilidade ileal da MS aos 35 dias de idade, independentemente do tipo de milho utilizado.

Referências Bibliográficas: COWIESON, A. J. Factors that affect the nutritional value of maize for broilers. Anim. Feed Sci. and Technol., v.119, n.3–4, p.293–305, 2005. COWIESON, A. J.; et al. Contribution of individual broilers to variation in amino acid digestibility in soybean meal and the efficacy of an exogenous monocomponent protease. Poult. Sci., v.99, n.2, p.1075–1083, 2020. COWIESON, A. J.; ROOS, F. F. Toward optimal value creation through the application of exogenous monocomponent protease in the diets of non-ruminants. Anim. F. Sci. and Technol., v.221, p.331–340, 2016. DING, X. M.; et al. Effects of dietary crude protein levels and exogenous protease on performance, nutrient digestibility, trypsin activity and intestinal morphology in broilers. Livest. Sci., v.193, p.26–31, 2016. HOLMES, M.; et al. Food-grade maize composition, evaluation, and genetics for masa-based products. Crop Sci., v.59, n.4, p.1392–1405, 2019. LARKINS, B. A. Proteins of the Kernel. Corn: Chem. and Technol., 3rd Edit. p.319–336, 2018. RAJASEKHAR, K. V.; et al. Effect of feeding diet with alternate protein sources and quality protein maize on performance and nutrient utilization in broiler chickens. Trop. Anim. Heal. and Prod., v.52, n.5, p.2297–2302, 2020. RUTHERFURD, S. M.; et al. Effect of oxidation of dietary proteins with performic acid on true ileal amino acid digestibility as determined in the growing rat. J. A. Food Chem., v.62, n.3, p.699–707, 2014. ZURAK, D.; et al. Factors affecting starch digestibility rate of maize grain in poultry. World's Poult. Sci. Journal, v.79, n.1, p.43–68, 2023.