

FÓSFORO FÍTICO E FITASE SOBRE A MORFOMETRIA INTESTINAL DE FRANGOS DE CORTE

Aiane Aparecida da Silva Catalan^{1*}, Everton Luis Krabbe², Valdir Silveira de Ávila²,
Edenilse Gopinger¹, Letícia dos Santos Lopes²

¹Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. FAEM/UFPEL. Pelotas-
RS. Brasil. *e-mail: aianec@yahoo.com.br

²Embrapa Suínos e Aves. Concórdia, Santa Catarina

**Apresentado noXIV Seminário Técnico Científico de Aves e Suínos - AveSui 2015
28 a 30 de abril de 2015 – ExpoTrade / Curitiba - PR, Brasil**

RESUMO A eficiência da fitase em dietas com baixo e alto teor de fósforo fítico (Pfit), em função da inclusão ou não do farelo de trigo, foi avaliada sobre a morfometria intestinal de frangos de corte, machos da linhagem *Cobb500*, que foram alojados em gaiolas metabólicas e distribuídos em quatro tratamentos em um arranjo fatorial 2x2 em delineamento de blocos casualizados com oito repetições. Os tratamentos experimentais consistiram em: T1 – dieta com baixo teor de Pfit; T2 – dieta com baixo teor de Pfit com fitase (500 FTU/kg); T3 – dieta com alto teor de Pfit e T4 – dieta com alto teor de Pfit com fitase (500 FTU/kg). Aos 32 dias de idade duas aves por unidade experimental foram sacrificadas e coletada uma porção do duodeno, jejuno e íleo para determinar a altura de vilosidades, profundidade de cripta e relação vilo:cripta em cada um das porções. Os dados foram submetidos à análise de variância, onde foram testados os efeitos fixos de dieta e fitase e a interação entre os fatores, bem como o efeito aleatório de bloco. Não houve interação entre os fatores avaliados. Concluiu-se que dietas com alto e baixo teor de Pfit, na presença ou ausência da fitase não resultaram em diferença na morfometria intestinal.

Palavras-chave:enzima, farelo de trigo, fósforo fítico

ABSTRACT The efficiency of phytase in diets with low and high phytic phosphorus (Pfit), depending on whether or not the wheat bran, was evaluated on intestinal morphology from broiler males Cobb500 line, which were housed in metabolic cages and assigned to four treatments in a 2x2 factorial arrangement in a randomized block design with eight replicates. The experimental treatments consisted in: T1 - diet low in Pfit; T2 - Pfit diet low with phytase (500 FTU / kg); T3 - diet with a high content of Pfit and T4 - Pfit diet with a high with phytase (500 FTU / kg). At 32 days of age two birds each were sacrificed and collected a portion of the duodenum, jejunum and ileum to determine villus height, crypt depth and villus:crypt ratio in each of the portions. Data were subjected to analysis of variance, the diet of fixed effects and phytase and the interaction between the factors and the random effect block where they were tested. There was no interaction between the factors evaluated. It is concluded that the diet with high and low content of Pfit in the presence or absence of phytase resulted in no difference in intestinal morphology.

Keywords: enzyme, phytic phosphorus, wheat bran

INTRODUÇÃO Em função de questões econômicas, a tendência na nutrição animal é a utilização de alimentos tidos de baixa qualidade, mas com suplementação de enzimas com o intuito de melhorar a digestão e absorção de nutrientes com menor disponibilidade (GREINER E KONIETZNY, 2011).

Em virtude disso, pode-se considerar que o farelo de trigo é um ingrediente economicamente viável, por apresentar vantagens para a nutrição animal (ALI et al., 2008), pois possui em torno de 14% de proteína bruta, 3,0% de extrato etéreo, 11% de fibra bruta e 13,5% de umidade (BUTOLO, 2010). Porém, segundo Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (2011) este alimento apresenta um alto teor de fósforo fítico (P_{fit}), em torno de 0,64%, o que representa 66% do total do fósforo contido nesta matéria prima, podendo assim ser considerado como um substrato para a enzima fitase.

Pois, ao que consta, existem evidências que a adição de fitase pode aumentar a degradação do P_{fit} do farelo de trigo, permitindo que o alimento seja usado em níveis mais elevados, disponibilizando proporções consideráveis de fósforo e outros minerais como cálcio, zinco, cobre e outros, reduzindo os custos com alimentação, excreção e a consequente poluição ambiental (POURREZA E CLASSEN, 2001; CLASSEN E BEDFORD, 2001; KERR et al., 2010). Além disso, a redução na secreção de mucina no trato gastro intestinal (TGI) também está associada à melhora na saúde intestinal em dietas suplementadas com fitase (COWIESON et al., 2004; PIRGOZLIEV et al., 2005).

Com isso, objetivou-se avaliar a eficiência da fitase em diferentes dietas (alto e baixo P_{fit}) e seus efeitos sobre a morfometria intestinal de frangos de corte aos 32 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS Foram alojados 384 frangos de corte, machos, da linhagem *Cobb 500*, com um dia de idade, os quais foram alocados em gaiolas metabólicas equipadas com comedouro tipo calha e bebedouro tipo *nipple*. As aves foram distribuídas em quatro tratamentos resultantes de um arranjo fatorial 2x2 (dois níveis de P_{fit} x presença ou ausência de fitase) em um delineamento experimental de blocos casualizados, com oito repetições por tratamentos. Os tratamentos experimentais consistiram em: T1 – dieta com baixo teor de P_{fit}; T2 – dieta com baixo teor de P_{fit} com fitase (500 FTU/kg); T3 – dieta com alto teor de P_{fit} e T4 – dieta com alto teor de P_{fit} com fitase (500 FTU/kg). A fitase utilizada foi produzida a partir do *Aspergillus ficuum*.

Aos 32 dias de idade, duas aves por unidade experimental foram sacrificadas para coletar uma amostra de cinco centímetros de comprimento do duodeno, jejuno e íleo, que foram fixadas por 48 horas em solução de formol a 10%.

Após a fixação, as peças foram desidratadas em bateria de álcool etílico em concentrações crescentes (70, 80, 90 e absoluto), seguida de diafanização com xilol e inclusão em parafina. Os blocos de parafina foram cortados em micrótomo rotativo à espessura de cinco micrômetros em 10 cortes transversais e semisseriados. Posteriormente foram dispostos em lâminas para serem coradas com hematoxilina e eosina (HE), seguida de montagem entre lâmina e lamínula e fixadas com resina Entellan^{®1}.

Os cortes histológicos foram analisados por meio de imagens digitalizadas com cinco vezes de aumento, obtidas em microscópio², onde era acoplada uma câmera³. Nas

¹Merk

²Zeiss, Scope A1

³Zeiss, Axio Cam ICc 3

imagens foram mensuradas as alturas de 10 vilosidades e as profundidades de 10 criptas intestinais, sendo que a medição das mesmas foi através de um programa⁴, e posteriormente foram calculadas as relações entre altura de vilos e profundidade das criptas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, através do procedimento MIXED do SASTM (2008), onde foram testados os efeitos fixos de dieta e fitase e a interação entre os fatores, bem como o efeito aleatório de bloco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO Na Tabela 1 são apresentados os resultados das variáveis altura das vilosidades (μm), profundidade de cripta (μm) e a relação vilos:cripta do duodeno, jejuno e íleo de frangos de corte, avaliados aos 32 dias de idade.

Tabela 1. Altura das vilosidades (μm), profundidade de cripta (μm) e relação vilos:cripta do duodeno, jejuno e íleo de frangos de corte, machos *Cobb 500*, aos 32 dias de idade, alimentados com dietas com alto e baixo teor de Pfit com e sem fitase (média \pm erro padrão)

Variáveis ¹	Dieta	Fitase		*P para o efeito principal e interação			
		Pfit	0	500	Efeito Principal		Interação
					Dieta	Fitase	
Altura das vilosidades (μm)	Duodeno	Alto	1431,03 \pm 43,86	1359,28 \pm 68,38	0,5090	0,8823	0,1978
		Baixo	1336,87 \pm 48,54	1391,21 \pm 41,05			
	Jejuno	Alto	1019,16 \pm 50,99	1096,04 \pm 99,80	0,1994	0,6760	0,5403
		Baixo	966,02 \pm 64,75	947,86 \pm 71,99			
	Íleo	Alto	745,59 \pm 54,76	749,14 \pm 50,83	0,0670	0,3848	0,4283
		Baixo	623,65 \pm 34,18	699,12 \pm 41,82			
Profundidade de cripta (μm)	Duodeno	Alto	113,63 \pm 6,49	99,86 \pm 3,60	0,3588	0,1805	0,1709
		Baixo	113,14 \pm 7,80	113,57 \pm 8,26			
	Jejuno	Alto	133,61 \pm 3,81	132,65 \pm 8,42	0,5660	0,7110	0,6055
		Baixo	126,34 \pm 8,29	131,44 \pm 5,05			
	Íleo	Alto	114,78 \pm 4,99	122,91 \pm 6,08	0,2990	0,1980	0,8505
		Baixo	110,10 \pm 5,20	116,19 \pm 6,79			
Relação vilos:cripta	Duodeno	Alto	13,26 \pm 1,15	14,88 \pm 0,80	0,3467	0,0671	0,8726
		Baixo	12,73 \pm 0,77	14,01 \pm 1,21			
	Jejuno	Alto	8,21 \pm 0,48	8,93 \pm 0,92	0,4516	0,9318	0,2914
		Baixo	8,44 \pm 0,71	7,60 \pm 0,65			
	Íleo	Alto	6,83 \pm 0,49	6,48 \pm 0,30	0,3448	0,8875	0,3350
		Baixo	6,01 \pm 0,29	6,49 \pm 0,53			

¹Médias obtidas a partir de oito repetições com duas aves por unidade experimental

*p-value – nível de significância do teste F

No presente estudo não foi observada interação significativa entre os fatores estudados, nem efeito isolado dos mesmos. Contudo, Wu et al. (2004), ao avaliarem a influência da fitase em dietas a base de trigo e níveis adequados de fósforo, constataram que as vilosidades do duodeno das aves não suplementadas com fitase, foram relativamente mais curtas e engrossadas. Já a adição da fitase proporcionou o aumento da altura das vilosidades quando comparado com o tratamento controle, mas não influenciou a altura das vilosidades da porção do jejuno e íleo.

A importância em avaliar as características morfológicas intestinais, como altura de vilosidades, é devido a capacidade absorptiva da mucosa intestinal, pois quanto maior

⁴Image Pro-Plus 4.5

a altura do vilão maior é a área do contato dos enterócitos com o alimento, o que aumenta a área de absorção dos nutrientes. Além disso, o adequado e rápido ganho de peso das aves está diretamente relacionado com a integridade morfofuncional do sistema digestório (GOPINGER et al., 2014).

CONCLUSÃO Conclui-se que nestas condições experimentais a dieta com alto e baixo teor de Pfit, na presença ou ausência da fitase não resultaram em diferença na morfometria intestinal.

REFERÊNCIAS

ALI, M. N.; ABOU SEKKEN M. S.; K. EL-KLOUB M. EL. MOSTAFA. Incorporation of wheat bran in broilers diets. **Int. J. Poult. Sci.** v.7, p. 6-13. 2008.

BUTOLO, J. E. Ingredientes de origem vegetal. In:**Qualidade de ingredientes na alimentação animal.** Campinas.2010. p. 93-238.

CLASSEN, H. L; BEDFORD, M. R.The use of enzymes to improve the nutritive value of poultry feeds in Recent Developments. In:**Poultry Nutrition.** 2nd ed..2001. p. 285-308.

COWIESON, A. J.; ACAMOVIC, T.; BEDFORD, M. R.The effects of phytase and phytic acid on the loss of endogenous amino acids and minerals from broiler chickens. **British Poultry Science**, v. 45, n.1, p.101–108. 2004.

DE BOEVER, J. L.; EECKHOUT, W; BOUCQUE CH. V. The possibilities of near infrared spectroscopy to predict total-phosphorus, phytate-phosphorus and phytase activity in vegetable feedstuffs. **Neth. J. Agric. Sci.** v.42, p. 357–369.1994.

GOPINGER, E.; XAVIER, E. G.; ELIAS, M. C; CATALAN A. A. S.; CASTRO, M. L. S.; NUNES, A. P.; ROLL, V. F. B. The effect of different dietary levels of canola meal on growth performance, nutrient digestibility, and gut morphology of broiler chickens. **Poult. Sci.** v.93, p.1130–1136.2014.

GREINER, R.; KONIETZNY, U.Phytases: biochemistry, enzymology and characteristics relevant to animal Feed Use. In:**Enzymes in Farm Animal Nutrition.** 2nd ed. Bedford.P. 96-128. 2011.

International Organization for Standardization. 2008. ISO/DIS 30024: Animal feeding stuffs: determination of phytase activity. Geneva. 16 p.

KERR, B. J.; WEBER, T. E.; MILLER, P. S.; SOUTHERN, L. L. Effect of phytase on apparent total tract digestibility of phosphorus in corn-soybean meal diets fed to finishing pigs. **J. Anim. Sci.** v. 88, p. 238-247.2010.

PIRGOZLIEV, V. R.; ODUGUWA, O.; ACAMOVIC, T.; BEDFORD, M. R. Effect of dietary phytase on performance, metabolizable energy and endogenous losses of broiler

chickens. In: Proc. **15th Eur. Symp. Poult.Nutr.**,Balatonfured, Hungary, September 25– 29. (pp. 319–321).2005.

POURREZA, J. AND H. L. CLASSEN.Effects of supplemental phytase and xylanase on phytate phosphorus degradation, ileal protein and energy digestibility of a corn-soybean-wheat bran diets in broiler chicks. **J. Agric. Sci. Technol.** v.3, p.19-25.2001.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES P. C.; OLIVEIRA R. F.; LOPES D. C.; FERREIRA A. S.; BARRETO S. L. T.; EUCLIDES R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.**3rd ed. Viçosa. 2011. 252 p.

RODEHUTSCORD, M. Determination of phosphorus availability in poultry.**World's Poult. Sci. J.**v. 69, p. 687-698. 2013.

SAS Institute. 2008. SAS User's Guide: Statistics. Version 9.2 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.

WU, Y. B.; RAVINDRAN, V.; THOMAS, D. G.; BIRTLES, M. J.; HENDRIKS W. H. Influence of phytase and xylanase, individually or in combination, on performance, apparent metabolisable energy, digestive tract measurements and gut morphology in broilers fed wheat-based diets containing adequate level of phosphorus. **Brit. Poult. Sci.**v.45, p. 76-84.2004.