



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 13, Nº 01, jan/fev de 2016
ISSN: 1983-9006
www.nutritime.com.br

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimensal da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos e também resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

RESUMO

A nutrição é um dos fatores mais relacionados ao desempenho e à produção de ovos de poedeiras, além de tornar o processo produtivo mais caro devido aos altos preços dos insumos utilizados na fabricação das rações. O uso de ingredientes de origem vegetal na alimentação das aves, ou até de ingredientes alternativos, como o trigo, apresentam o fator antinutricional fitato, ou ácido fítico, responsável por formar sais insolúveis com importantes minerais e aminoácidos, diminuindo as suas disponibilidades. Os animais monogástricos não produzem a enzima fitase, responsável pela hidrólise do fitato, e, portanto, a sua adição nas dietas pode ser uma alternativa para a produção animal. Diversos estudos demonstram que a utilização do fitato como aditivo apresenta efeitos positivos na qualidade de ovos, principalmente relacionadas à casca, melhorando a sua qualidade, o que pode ser importante para poedeiras mais velhas. Ainda, a fitase pode apresentar efeitos no metabolismo do fósforo e de outros minerais, liberando e disponibilizando para a ave possíveis poluentes ambientais. A fitase é, portanto, uma enzima amplamente utilizada na nutrição ambiental, com vantagens para a produção, de forma sustentável.

Palavras-chave: casca de ovo, desempenho, fósforo, metabolizabilidade.

A utilização de fitase na dieta de poedeiras

Casca de ovo, desempenho, fósforo, metabolizabilidade.

Carolina Schell Franceschina^{1*}
Paula Gabriela da Silva Pires²
Carolina Haubert Franceschi³
Jennifer Veiga Mendes⁴

¹ Aluna de mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFRGS, Porto Alegre/RS. *E-mail: carolschell@gmail.com

² Aluna de doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFRGS, Porto Alegre/RS.

³ Aluna de Zootecnia - UFRGS, Porto Alegre/RS.

⁴ Zootecnista.

THE USE OF PHYTASE IN LAYING HENS FEEDING ABSTRACT

The nutrition is one of the factors more related to the performance and the egg production of laying hens, beyond becoming the productive process more expensive due to the high prices of the inputs used in the manufacture of the rations. The use of ingredients of vegetal origin in the feeding of the poultry, or even alternative ingredients, as the wheat, presents the antinutritional factor phytate, or phytic acid, responsible for forming insoluble salts with important minerals and aminoacids, decreasing their availability. The monogastric animals do not produce the phytase enzyme, responsible for hydrolysis of the phytate, therefore its addition in the diets can be an alternative for the animal production. Several studies demonstrate that the use of phytate as additive shows positives effects in the quality of the eggs, mainly related to the eggshell, improving its quality, what it can be important for old laying hens. Still, the phytase can present effects in the phosphorus and others minerals metabolism, liberating and providing for the poultry possible environmental pollutants. The phytase is, therefore, a widely used enzyme in the environmental nutrition, with benefits for the production, in a sustainable form.

Keywords: eggshell, metabolizability, performance, phosphorus.

INTRODUÇÃO

Os avanços genéticos tornaram as aves mais exigentes quanto à nutrição, elevando o custo da alimentação em 60% do custo total de produção de ovos (UMAR FARUK, 2010). A nutrição das poedeiras está intimamente relacionada ao desempenho à produção de ovos, principalmente nas quantidades de cálcio e fósforo, já que a casca é formada basicamente por carbonato de cálcio.

A utilização de alimentos de origem vegetal está intimamente relacionada à nutrição de aves e, também, ao fator antinutricional fitato, que, ao se ligar a diversos compostos, torna-os insolúveis e indisponíveis a esses animais. A enzima fitase não é produzida pelos animais monogástricos, mas, quando adicionada às dietas, é capaz de liberar o fósforo fítico e aumentar a eficiência de utilização e a disponibilidade de alguns nutrientes da dieta (BRANDELLI et al, 2012).

A idade da ave também é um fator que afeta a qualidade de ovos comerciais. Conforme a idade da galinha aumenta, diminui a deposição de cálcio na casca devido à menor capacidade de absorção dietética e menor mobilização óssea desse mineral, o que origina ovos trincados, rachados ou totalmente quebrados (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013). Dessa forma, a suplementação enzimática com fitase pode ser uma estratégia nutricional para poedeiras.

O FITATO

O fitato é um fator antinutricional constituinte de ingredientes de origem vegetal. Por ser um ânion reativo, forma sais insolúveis ao se ligar com minerais como o fósforo, o cálcio, o zinco, o magnésio e o cobre. O fitato também é capaz de formar complexos com proteínas e enzimas proteolíticas (pepsina e tripsina) (SINGH, 2008). Esse composto é uma forma de armazenagem de fósforo nas sementes, sendo vital para o desenvolvimento e para o crescimento das plantas (LOTT et al, 2000).

O fitato, ou ácido fítico carrega seis grupos fosfato em uma única molécula de carbono. Sob pH neutro, esses grupos fosfato apresentam átomos de oxigênio carregados negativamente. Dessa forma, cátions são capazes de se ligar fortemente entre dois grupos

fosfato, ou de forma mais fraca a um grupo fosfato (SINGH, 2008).

De acordo com Maddaiah et al. (1964), em dietas com alta concentração de fitato, o zinco se torna um mineral limitante, pois forma um complexo altamente insolúvel em pH 6, presente no intestino delgado, local onde ocorre a maior absorção de minerais. Ainda, se houver altas concentrações de cálcio na dieta, ocorre maior precipitação do zinco (cálcio-zinco-fítico) do que ocorreria somente com o zinco-fítico a pH 6, devido a uma interação entre esses elementos (MILLS, 1985).

A maior parte dos ingredientes que compõem as dietas de aves e suínos é de origem vegetal, e cerca de dois terços do fósforo desses ingredientes está na forma de fósforo fítico, ou seja, de baixa disponibilidade para animais monogástricos (SIMONS et al., 1990). Segundo Nelson (1976), o fósforo é essencial na formação e na manutenção do esqueleto, e na formação do ovo, mas nos grãos de cereais cerca de 80% desse fósforo está presente na forma de ácido fítico. Os animais monogástricos não possuem quantidades suficientes de fitase endógena para hidrolisar todo o complexo de ácido fítico e, por fim, aproveitar totalmente esse mineral.

A FITASE

O uso de enzimas exógenas foi um marco na alimentação animal, pois permitiu uma maior disponibilidade e aproveitamento dos nutrientes. O aumento na utilização de compostos como o fósforo, os aminoácidos e a energia por meio da adição dessas enzimas permitiu uma economia significativa no custo final dessas dietas (VIANA, 2009).

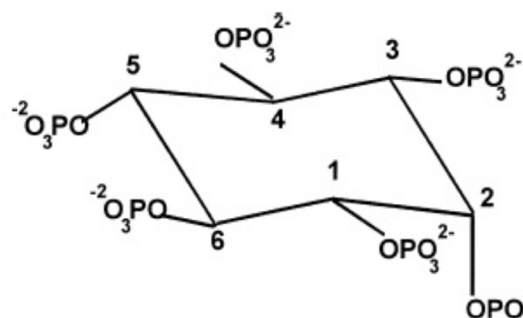


FIGURA 1. Estrutura química do ácido fítico (fitato). Fonte: Bedford (2000).

Há quatro possíveis fontes de fitase para aves e suínos: fitase intestinal, fitase já presente em alguns ingredientes, fitase presente em bactérias e fitase produzida por microorganismos exógenos. Dentre essas fontes, existem dois tipos de fitase: 6-fitase e 3-fitase, as quais removem o ortofosfato nas regiões 6 e 3 do ácido fítico, respectivamente (KORNEGAY, 1996).

As fitases podem ser classificadas como ácidas (pH de 3 a 6) e alcalinas (pH de 5,5 a 8), mas há fitases com maior amplitude de ação e com alta recuperação em pH, variando de 3 a 8. A faixa de pH define o melhor uso dessas enzimas em suínos, frangos ou poedeiras (BERTECHINI, 2012).

A função específica da fitase, quando utilizada na alimentação de aves e suínos, é a liberação do fósforo fítico complexado ao ácido fítico (BRANDELLI et al., 2012). A fitase também pode aumentar a biodisponibilidade de outros elementos, como o cálcio, o magnésio, o zinco, o manganês e o ferro (BERTECHINI, 2012).

Segundo Lott et al. (2000), aproximadamente 14,4 milhões de toneladas de fósforo fítico são produzidas na agricultura por ano, o que representa 65% nas vendas de fertilizantes fosfatados em todo o mundo, tornando as fontes não renováveis de fósforo cada vez mais vulneráveis à escassez. Esse fato torna a fitase uma alternativa econômica para disponibilizar o fósforo fítico, outros elementos e aminoácidos para a ração dos animais monogástricos, melhorando o aproveitamento desses compostos e diminuindo a eliminação de fósforo e de nitrogênio para o ambiente (BERTECHINI, 2012).

Simons et al (1990) também afirmam que a utilização da enzima fitase contribui para a redução dos problemas de poluição ambiental por fósforo em áreas em que há produção animal intestiva.

A UTILIZAÇÃO DE FITASE NA DIETA DE POEDEIRAS

A maior inclusão e/ou a substituição total ou parcial de ingredientes alternativos que apresentam preços reduzidos, principalmente no período de entressafra, possui algumas restrições quanto ao seu uso na formulação de dietas para poedeiras devido aos fatores

antinutricionais. O uso de enzimas exógenas, como a fitase, permite que esses ingredientes sejam tão eficientes quanto o milho e a soja (ALBINO et al., 2014), o que seria interessante, já que galinhas poedeiras possuem altas necessidades de cálcio e de fósforo para a manutenção da postura (BERTECHINI, 2012). Por outro lado, não é só a quantidade de cálcio que importa para a boa qualidade dos ovos, mas sim o balanço adequado de minerais (ALBINO et al., 2014).

De acordo com Boling et al. (2000), a suplementação de fitase exógena para galinhas com 70 semanas de idade ou mais incrementou a utilização do fósforo da dieta, e as aves mantiveram a postura de ovos. Em contrapartida, as aves que não receberam fitase exógena na dieta apresentaram baixos índices de postura e demonstraram sinais clínicos de deficiência de fósforo mais rápido do que as aves mais jovens. A idade influencia a porcentagem de casca do ovo devido à menor capacidade de absorção dietética e mobilização óssea de cálcio, e ao aumento gradual do tamanho do ovo sem aumento proporcional da quantidade de casca (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2013).

Há muitos estudos relacionados à disponibilidade do fósforo fítico quando se suplementa as dietas animais com fitase, mas pouco se fala do cálcio, que é extremamente importante para poedeiras devido à produção de ovos. Cada ovo possui três gramas de cálcio presentes na casca, portanto, a dieta de poedeiras deve conter uma quantidade adequada de cálcio e de forma que possa ser usado eficientemente (ROBERTS, 2004). A suplementação de dietas à base de milho e farelo de soja com fitase aumentou a biodisponibilidade de cálcio e melhorou a casca e aumentou a gravidade específica dos ovos das poedeiras alimentadas com essas dietas (SOHAIL; ROLAND, 2000).

Segundo Ahmadi et al. (2008), a suplementação com fitase, além de aumentar a porcentagem de casca, também pode gerar ovos com maior peso de clara. Em dietas formuladas à base de milho e farelo de soja, com alimentação à vontade, houve incremento da produção de ovos de poedeiras leves (CIFTCI; DALKILIC; AZMAN, 2005). Em um estudo realizado por Silva et al. (2012) utilizando poedeiras semipesadas de 26 semanas de idade, houve a manutenção

do desempenho e da qualidade de ovos quando se comparou dietas com redução nutricional e adição de fitase ou de fitase e carboidratos com dietas sem redução nutricional.

Em dietas com a adição de trigo e redução energética, houve prejuízos na porcentagem de postura das poedeiras, enquanto que as aves que receberam a mesma dieta com fitase apresentaram níveis de postura semelhantes àqueles das aves que foram alimentadas com a dieta controle, sem redução energética (SCOTT; KAMPEN; SILVERSIDES, 2001). Gutiérrez et al. (2011) observaram que a adição de fitase em dietas baseadas em sorgo e farelo de soja com redução energética aumentou a massa de ovos, sem alterar a produção.

A suplementação de dietas baseadas em milho e farelo de soja com fitase podem não demonstrar efeitos na qualidade interna ou externa dos ovos, mas, com relação à metabolizabilidade dos nutrientes, há um maior aproveitamento dos mesmos, como do fósforo fítico, bem como o aumento da matéria inorgânica das tíbias de poedeiras quando há deficiência de fósforo não fítico na dieta (CARLOS; EDWARDS, 1998). O aumento no conteúdo das cinzas das tíbias das aves alimentadas com as dietas deficientes em fósforo, mas suplementadas com fitase, demonstra que houve a disponibilização e mobilização do fósforo fítico para o osso. Por outro lado, segundo os autores, as aves que receberam dietas deficientes em fósforo e sem a suplementação enzimática apresentaram síndromes relacionadas à deficiência de fósforo e porcentagem de cinzas nas tíbias significativamente mais baixas com relação às demais aves.

A associação da fitase com outros aditivos também é uma alternativa. A adição de fitase em dietas baseadas em milho e farelo de soja sem a suplementação de fósforo aumentou a disponibilidade do fósforo fítico para poedeiras de 23 semanas de idade e, quando utilizada em conjunto com ácido orgânico, promovendo a acidificação do trato gastrointestinal, essa disponibilidade poderia ser aumentada (SARI et al., 2012). Neste caso é importante lembrar que, dependendo do tipo de fitase, ela atua somente em determinada faixa de pH. Já Hughes et al (2009) afirmaram que, em dietas baseadas em milho e farelo de soja e defi-

cientes em fósforo não fítico, a adição de fitase não foi eficiente na retenção de nutrientes.

Apesar da dificuldade em se utilizar o fósforo fítico e os outros componentes ligados ao fitato, há atividade endógena de fitase nos animais monogástricos, mas é muito baixa e praticamente desconsiderada. Em um estudo de avaliação da atividade endógena da fitase realizado por Marounek et al (2008), poedeiras mais velhas (47 semanas de idade) apresentaram maior disponibilidade de fósforo fítico, com menor teor desse fósforo nas excretas. Contrariamente, as galinhas mais jovens (20 semanas de idade), apresentaram menor disponibilidade do fósforo fítico, com maior teor nas excretas. Ainda, a maior atividade de fitase foi encontrada no ceco tanto das aves mais velhas quanto das aves mais jovens. Os autores explicam que aves mais velhas conseguem hidrolisar o fitato de forma mais eficiente devido à maior maturação do trato gastrointestinal.

Há mais pesquisas para frangos no corte no campo da suplementação enzimática. Em um estudo realizado por Brandelli et al (2012), a adição de fitase em dietas com farelo de trigo para frangos de corte melhorou o aproveitamento de energia da dieta, trazendo ganhos de até 70 kcal EM/kg. Em outro trabalho com frangos de corte, em que avaliou-se a digestibilidade ileal verdadeira, houve aumento do aproveitamento do fósforo fítico e do fósforo total, e de aminoácido em dietas baseadas em milho e farelo de soja, com baixos níveis de fósforo e adição de fitase (RUTHERFURD et al., 2004).

A utilização de fitase na dieta de poedeiras, além de diminuir a variação nutricional, auxilia na digestão, que se torna mais completa, reduz os níveis de nutrientes excretados e, portanto, a poluição ambiental, e ainda diminui a incidência de excretas úmidas (ALBINO et al., 2014).

OUTRAS ENZIMAS

Além da fitase, há outras categorias de enzimas utilizadas na alimentação de aves, como: a-galactosidase, galactomananase, xilanase e b-glucanase. A mais conhecida delas é a xilanase. A enzima xilanase é responsável pela degradação polissacarídeos não-amídicos e não é produzida pelos animais monogástricos (BRANDELLI et al., 2012).

A xilanase atua na despolimerização das xilanas, originando as xiloses. São produzidas, assim como outras glicosidases (celulase, gluconase) somente por microrganismos, que utilizam o produto resultante da hidrólise como fonte de carbono. Há duas famílias de xilanases, classificadas de acordo com o seu peso molecular (PRADE, 1995).

Há alguns trabalhos que comprovam a eficácia da xilanase, com melhora no desempenho (MATHLOUTHI; MOHAMED; LARBIER, 2003) e na metabolizabilidade dos nutrientes (PIRGOZLIEV; BEDFORD; ACAMOVIC, 2010), mas mais estudos com a enzima xilanase para poedeiras ainda são necessários.

CONCLUSÕES

A utilização da fitase nas dietas de poedeiras, além de aumentar a disponibilidade de aminoácidos, do fósforo fítico e de outros elementos, e da energia da dieta, mantém a qualidade dos ovos comerciais, mesmo das aves que já passaram do pico de postura.

Além da valorização nutricional, a fitase impede a eliminação de compostos potencialmente poluidores, como o fósforo e o nitrogênio, no ambiente. Dessa forma, a fitase é uma alternativa interessante para o produtor de ovos, tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, F. T. **Galinhas poedeiras: criação e alimentação**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014. 376 p.
- AHMADI, A. et al. Performance and egg quality of laying hens affected by different sources of phytase. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, Faisalabad, v. 11, n. 18, p. 2286-2288, 2008.
- BEDFORD, M. R. Exogenous enzymes in monogastric nutrition – their current value and future benefits. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 86, p. 1 – 13, 2000.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA. 2012. 373 P.
- BOLING, S. D. et al. The effects of dietary available phosphorus levels and phytase on performance of young and older laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, p. 224-230, 2000.
- BRANDELLI, A. et al. **Desenvolvimento de ração funcional para aves e suínos através da modificação no farelo de trigo**. Porto Alegre: IEL. 2012. 116 p.
- CARLOS, A. B.; EDWARDS, H. M. The effects of 1,25-dihydroxycholecalciferol and phytase on the natural phytate phosphorus utilization by laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, p. 850-858, 1998.
- CIFTI, M.; DALKILIC, B.; AZMAN, M. A. Effects of microbial phytase supplementation on feed consumption and egg production of laying hens. **International Journal of Poultry Science**, Faisalabad, v. 4, n. 10, p. 758-760, 2005.
- GUTIÉRREZ, E. R. Effect of energy level and phytase addition on egg production and quality. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, Amman, v. 5, n. 6, p. 1368-1371, 2011.
- HUGHES, A. L. et al. Effect of Quantum phytase on nutrient digestibility and bone ash in White Leghorn laying hens fed corn-soybean meal-based diets. **Poultry Science**, Champaign, v. 88, p. 1191-1198, 2009.
- KORNEGAY, E. T. **Nutrient management of food animals to enhance and protect the environment**. Lewis Publishers, 1996. 368 p.
- LOTT, N. A. et al. Phytic acid and phosphorus in crop seeds and fruits: a global estimate. **Seed Science Research**, Cambridge, v. 10, n. 1, p. 11-33, 2000.
- MADDAIAH, V. T. et al. Nature of intestinal phytase activity. **Proceedings of Society for Experimental Biology and Medicine**, Malden, v. 115, n. 4, p. 1054-1057, 1964.
- MAR FARUK, M. et al. Is sequential feeding of whole wheat more efficient than ground wheat in laying hens? **Animal**, Cambridge, v.5, p.230-238, 2010.
- MAROUNEK, M. et al. Availability of phytate phosphorus and endogenous phytase activity in the digestive tract of laying hens 20 and 47 weeks old. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 146, p. 353-359, 2008.
- MATHLOUTHI, N.; MOHAMED, M. A.; LARBIER, M. Effect of enzyme preparation containing xylanase and β -glucanase on performance of laying hens fed wheat/barley- or maize/soybean meal-based diets. **British Poultry Science**, Edinburgh, v. 44, p. 60-66, 2003.
- MILLS, C. F. Dietary interactions involving the trace elements. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, v. 5, p. 173-193, 1985.

- NELSON, T. S. The hydrolysis of phytate phosphorus by chicks and laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 55, p. 2262-2264, 1976.
- OLIVEIRA, B. L.; OLIVEIRA, D. D. **Qualidade e tecnologia de ovos**. Lavras: UFLA, 2013. 224 p.
- PIRGOZLIEV, V.; BEDFORD, M. R.; ACAMOVIC, T. Effect of dietary xylanase on energy, amino acid and mineral metabolism, and egg production and quality in laying hens. **British Poultry Science**, Edinburgh, v. 51, n. 5, p. 639-647, 2010.
- PRADE, R. A. Xylanases: from Biology to Biotechnology. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*, **Newcastle Upon Tyne**, v. 13, p. 101-132, 1996.
- ROBERTS, J. R. Factors affecting egg internal quality and egg shell quality in laying hens. **Journal of Poultry Science**, Ibaraki, v. 41, n. 3, p. 161-177, 2004.
- RUTHERFURD S. M. et al. Effect of microbial phytase on ileal digestibility of phytase phosphorus, total phosphorus, and amino acids in a low-phosphorus diet for broilers. **Poultry Science**, Champaign, v. 83, p. 61-68, 2004.
- SARI M. et al. Egg production and calcium-phosphorus utilization of laying hens fed diets supplemented with phytase alone or in combination with organic acid. **International Journal of Poultry Science**, Faisalabad, v. 11, n. 3, p. 181-189, 2012.
- SCOTT, T. A.; KAMPEN R.; SILVERSIDES F. G. The effect of adding exogenous phytase to nutrient-reduced corn- and wheat-based diets on performance and egg quality of two strains of laying hens. **Canadian Journal of Poultry Science**, Ottawa, v. 81, n. 3, p. 393-401, 2001.
- SILVA, L. M. et al. Associação de carboidrase e fitase em dietas valorizadas para poedeiras semipesadas. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences, Maringá, v. 34, n. 3, p. 253-258, 2012.
- SIMONS P. C. M. et al. Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. **British Journal of Nutrition**, London, v. 64, p. 525-540, 1990.
- SINGH, P. K. Significance of phytic acid and supplemental phytase in chicken nutrition: a review. **World's Poultry Science Journal**, London, v. 64, p. 553-580, 2008.
- SOHAIL, S. S.; ROLAND, D. A. Influence of phytase on calcium utilization in commercial layers. **Journal of Applied Poultry Research**, Champaign, v. 9, p. 81-87, 2000.
- VIANA, M. T. S. et al. Efeito da suplementação de enzima fitase sobre metabolismo de nutriente e o desempenho de poedeiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 6, p. 1074-1080, 2009.