COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE APARENTE DA PROTEÍNA E AMINOÁCIDOS EM DIETAS PARA TILÁPIAS DO NILO SUPLEMENTADAS COM FITASE LÍQUIDA

João Antônio Galiotto Miranda (PIBIC/CNPq), Ana Flávia Moreira, Fernanda Eleutério Miara de Almeida, Allan Vinnicius Urbich, Valéria Rosseto Barriviera Furuya, Thaís Pereira da Cruz, Wilson Massamitu Furuya, e-mail: wmfuruya@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Zootecnia.

Recursos Pesqueiros e Engenharia da Pesca; Aquicultura

Palavras-chave: Enzima, nutrição, peixes, piscicultura, aquicultura

Resumo

Foi avaliado os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da proteína bruta (PB) e aminoácidos de dietas com alimentos de origem vegetal. As fezes foram coletadas pelo sistema modificado de Guelph, utilizando óxido de cromo como indicador. Foram avaliadas rações com 500; 100 e 1500 FTU (unidades de fitase ativa/kg.) Os peixes foram distribuídos em oito cubas de digestibilidade com aeração e com aquecedores acoplados em termostatos mantendo a temperatura entre 26 a 27 ºC. Após coleta, as fezes foram secas em estufa e armazenadas para análises dos coeficientes de digestibilidade. Os dados foram submetidos à ANOVA. As diferenças foram comparadas por meio do teste Tukey ($P < 0,05$). Os peixes que receberam as dietas com adição de 1000 e 1500 FTU/kg apresentaram maior CDA da matéria seca (MS), e PB ($P < 0,05$) em relação aos peixes alimentados com as outras dietas. Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) entre os CDA em peixes alimentados com dietas 1000 e 1500 UFA/kg. Peixes alimentados com dietas contendo 1000 e 1500 FTU/kg apresentaram maiores ($P < 0,05$) CDA da leucina, lisina e serina em relação aos peixes que consumiram a dieta sem a adição da enzima.

Introdução

Com a crescente expansão da aquicultura brasileira e mundial, muitas são as pesquisas que tem por objetivo a otimização nas formulações de rações. Nota-se que a utilização de ingredientes de origem vegetal em dietas tem aumentado, porém esses tipos de ingredientes possuem fatores antinutricionais (KUMAR et al., 2011). As pesquisas que avaliam a utilização de enzimas exógenas em dietas para peixes vêm se intensificando cada vez mais, objetivando a redução no custo de produção e no impacto ambiental bem como um melhor aproveitamento de nutrientes.

O fitato é o fator antinutricional mais encontrado em ingredientes de origem vegetal, possuem um grupo ortofosfato altamente ionizado que se complexa com uma variedade de cátions. Além disso, complexa os aminoácidos e diminui de forma geral a digestibilidade da proteína. (HUNG et al., 2015).

Com a crescente inclusão de ingredientes de origem vegetal em dietas para peixes, torna-se importante avaliar os efeitos da fitase sobre a disponibilidade dos minerais e digestibilidade dos nutrientes. (KUMAR et al., 2012)

O objetivo do trabalho foi avaliar a inclusão de Natuphos® E líquida em dietas com base em alimentos de origem vegetal para tilápias do Nilo sobre a digestibilidade aparente da proteína bruta e dos aminoácidos.

Material e Métodos

Os procedimentos experimentais foram previamente submetidos e aprovados pelo Comitê de Conduta Ética para Uso de Animais em Experimentação da UEPG (Protocolo N° 6352/2017).

Para a determinação do coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da proteína bruta e aminoácidos, foi elaborada uma ração controle isenta de fonte proteica de origem animal, com 32% de proteína bruta, 3047 kcal/ kg de energia digestível, 0,67% de fósforo total e 0,22% de fósforo disponível. O óxido de cromo foi utilizado como marcador para avaliar o CDA.

Para a confecção das rações-teste, foi realizado a moagem, pesagem e homogeneização dos ingredientes. Posteriormente a mistura foi extrusada em extrusor de rosca simples, e seca em estufa de ventilação forçada (55ºC), durante um período de 24 h.

A adição da fitase líquida foi realizada de forma manual, por aspersão, foi elaborado uma solução com água destilada, e aspergidas *on top* para obtenção de dietas com 500, 1000 e 1500 FTU/kg, respectivamente. Após esse procedimento as rações foram secas em estufas com circulação forçada de ar a 42ºC por 2 horas.

As dietas foram realizadas com base na análise prévia da composição dos alimentos e confirmados por meio de análises laboratoriais. O ensaio de digestibilidade ocorreu em um período de 21 dias, com 200 juvenis de tilápia do Nilo, revertidos sexualmente para machos, esses peixes ficaram por um período de sete dias em aquários de alimentação para a adaptação, após esse período foi utilizado 96 juvenis, distribuídos em oito aquários de alimentação circulares com capacidade de 150 L e oito aquários cônicos de 200 L para a coleta de fezes por gravidade.

Os peixes colocados dentro de gaiolas com telas de PVC com capacidade de 50 L, 12 peixes por gaiola. Sendo que todos os aquários possuíam aeração individual constante e termostato para controle da temperatura, segundo a metodologia de Pezzato et al. (2002).

Para a determinação do CDA foi utilizado o óxido de cromo como indicador inerte na ração. Os peixes permaneciam nos aquários de alimentação das 8 às 17 horas, onde recebiam toda a sua alimentação, divididas em três refeições, as 11, 14 e 16 horas. As 17 horas, os peixes eram transferidos para os aquários de coleta de fezes até a manhã do dia seguinte.

Após a coleta de fezes, elas eram secas em estufas com circulação forçada a 55ºC por 48 horas e moídas com a utilização de gral e pistilo no Laboratório de Nutrição Animal, na UEPG, e em seguida eram encaminhadas para análises de composição química.

Para a determinação dos nutrientes da dieta foi utilizado o método padrão (Maynard e Loosli, 1969).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e duas repetições, sendo o modelo estatístico usado: $y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$ em que Y_{ij} = efeito do tratamento i na repetição j, μ = média geral das variáveis, t_i = efeito do tratamento i, e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação ij. Para análise dos dados, estes foram submetidos a verificação de normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e Liliefors e verificação de homogeneidade pelo teste de Levene. Quando essas duas exigências foram atendidas, os resultados foram submetidos à ANOVA ($P < 0,05$). Em caso de diferenças, os dados foram

ISSN 1676-0093

comparados pelo teste de Tukey com um nível de significância de 5%. Utilizou-se o programa estatístico *Statistical Analysis System* – SAS (versão 9.0). Os resultados são apresentados como média e erro padrão médio (EPM).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 são apresentados os resultados encontrados para CDA da PB, e doas aminoácidos nas dietas controle e com os diferentes níveis de inclusão de fitase na dieta.

Tabela 1 – Coeficiente de digestibilidade aparente da PB de tilápia do Nilo alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fitase líquida.

	Nível de fitase (FTU/kg)					
Parâmetros[1]	0 (Controle)	500	1.000	1.500	EMP[2]	*P*
PB	0,916[b]	0,914[b]	0,931[a]	0,930[a]	0,003	0,002
Aminoácidos						
Arginina	0,974	0,974	0,976	0,976	0,032	0,371
Fenilalanina	0,947	0,946	0,952	0,952	0,034	0,079
Histidina	0,946	0,949	0,950	0,954	0,168	0,396
Isoleucina	93,87	93,84	94,14	95,51	0,043	0,092
Leucina	0,940[b]	0,942[b]	0,946[ab]	0,948[a]	0,021	0,019
Lisina	0,959[b]	0,960[b]	0,966[a]	0,966[a]	0,008	0,003
Metionina	0,975	0,976	0,978	0,980	0,057	0,383
Treonina	0,913	0,919	0,919	0,924	0,080	0,080
Triptofano	0,954	0,942	0,958	0,948	0,557	0,303
Valina	0,927	0,927	0,932	0,932	0,055	0,804
Ácido aspártico	0,977	0,979	0,981	0,978	0,019	0,146
Ácido glutâmico	0,978	0,980	0,982	0,981	0,009	0,052
Alanina	0,916	0,924	0,926	0,927	0,128	0,115
Cistina	0,964	0,967	0,970	0,968	0,083	0,349
Glicina	0,882	0,899	0,907	0,908	0,516	0,066
Prolina	0,939	0,946	0,949	0,950	0,125	0,106
Serina	0,937[b]	0,941[ab]	0,947[a]	0,947[a]	0,031	0,014
Tirosina	0,954	0,950	0,955	0,952	0,206	0,769

[a.b] Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).
[1] PB: proteína bruta;
[2]EPM: erro padrão médio.

Nota-se que os peixes que consumiram as dietas de 1000 e 1500 FTU/kg apresentaram maior CDA da PB ($P = 0,002$), quando comparadas com dietas contendo 500 FTU/kg.

Já em relação aos aminoácidos as dietas com 1000 e 1500 FTU/kg apresentaram maiores valores de CDA para leucina ($P = 0,019$) e lisina ($P = 0,003$) em comparação aos peixes tratados com a dieta controle e com 500 FTU/kg. Porém foi constatado que os valores de CDA desses aminoácidos não diferiram entre as dietas de 1000 e 1500 FTU/kg. Peixes que receberam o tratamento sem fitase apresentaram os menores valores do CDA para o aminoácido serina ($P = 0,014$). Os CDA dos demais AA não foram influenciados pelos tratamentos avaliados.

Com os resultados do presente estudo a melhora no coeficiente de digestibilidade da proteína e demais nutrientes mostrou que a nova fitase é eficiente

em hidrolisar a molécula de fitato e liberar P para absorção, reduzindo assim a formação de quelatos. A adição de enzima em dietas contendo ingredientes vegetais é importante não somente para melhorar o desempenho dos animais como para reduzir o impacto ambiental pela elevada excreção de P (GREINER & KONIETZNY, 2006).

A melhora na digestibilidade da proteína prova que com a adição da fitase ocorre rompimento do complexo formado entre proteína e fitato (KUMAR et al., 2012) e disponibiliza alguns aminoácidos para absorção. A adição de fitase melhorou o CDA dos aminoácidos essenciais leucina, lisina e do aminoácido não essencial serina.

Conclusões

A adição de fitase em dietas com ingredientes de origem vegetal no nível de 1000 FTU/kg foi eficaz para melhorar a digestibilidade da proteína e aminoácidos.Com o aumento na digestibilidade da proteína, a fitase é uma importante ferramenta para diminuir a excreção de nitrogênio pelos peixes e aumentar a sustentabilidade ambiental na criação de peixes.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPQ pela bolsa de PIBIC. Agradeço também a UEPG pela oportunidade de utilizar os laboratórios para a realização do experimento e de análises laboratoriais. À Ajinomoto do Brasil Indústria e Comércio de Alimentos, pela doação das análises de aminoácidos.

Referências

GREINER, R., KONIETZNY, U. Phytase for food application. **Food Technol. Biotechnol**, v. 44, p. 125–140, 2006.

HUNG, L. T.; THANH, N. T.; PHAM, M. A.; BROWDY, C. L. A comparison of the effect of dietary fungal phytase and dicalcium phosphate supplementation on growth performances, feed and phosphorus utilization of tra catfish juveniles (*Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878). **Aquaculture Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 10–17, 2015.

KUMAR, V., MAKKAR, H.P.S., DEVAPPA, R.K., BECKER, K. Isolation of phytate from *Jatropha curcas* kernel meal and effects of isolated phytate on growth, digestive physiology and metabolic changes in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus L.*). **Food Chem. Toxico.,** v. 49, p. 2144–2156, 2011.

KUMAR, V., SINHA, A.K., MAKKAR, H.P.S., DE BOECK, G., BECKER, K. Phytate and phytase in fish nutrition. **J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.**, v. 96, p. 335–364, 2012.

MAYNARD, L.A. E LOOSLI, J.K. Animal nutrition. Mc Grall-Hill: New York. 613 p. 1969.

PEZZATO, L.E., MIRANDA, E.C. DE, PINTO, L.G.Q., FURUYA, W.M., BARROS, M.M., ROSA, G.J.M., LANNA, E.A.T. Avaliação de dois métodos de determinação do coeficiente de digestibilidade aparente com a tilápia do Nilo *(Oreochromis niloticus L.)*. **Acta Sci. Anim. Sci**, v. 24, p. 965–971, 2002.