



INFLUÊNCIA DA TREONINA SOBRE O CRESCIMENTO MUSCULAR DA TILÁPIA DO NILO NA FASE DE TERMINAÇÃO

Clayton Souza Silva (PIBIC/CNPq-UEM), Jackeline Marcante Dallagnol (UEM, Maringá), Dacley Hertes Neu (UFGD, Dourados), Wilson Massamitu Furuya (UEPG, Ponta Grossa), Fernanda Losi Alves de Almeida (Orientadora), e-mail: flaalmeida@uem.br

Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Ciências Morfológicas

Área e subárea do conhecimento: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, Piscicultura.

Palavras-chave: *Oreochromis niloticus*, aminoácido, músculo estriado esquelético.

Resumo:

Este estudo teve como objetivo avaliar a influência de diferentes níveis de treonina sobre o crescimento muscular de tilápias do Nilo na fase de terminação. O experimento foi realizado em tanques-rede com seis tratamentos (T) e quatro repetições. Os animais foram alimentados com dietas extrusadas contendo 0,80 (T1); 1,05 (T2); 1,30 (T3); 1,55 (T4); 1,80 (T5) e 2,05% (T6) de treonina digestível. Cortes histológicos da musculatura branca, obtidos em micrótomo, foram submetidos à coloração hematoxilina-eosina para avaliar a morfologia e morfometria das fibras musculares. Foi determinado o menor diâmetro de 200 fibras musculares, por animal, que foram agrupadas em três classes de diâmetros (< 20, 20-50 e > 50 μ m) para avaliar o crescimento muscular. A treonina influenciou a frequência de fibras musculares em classes de diâmetros. Nos animais que receberam o menor nível de treonina (T1), a hiperplasia na musculatura foi mais intensa em relação aos animais que receberam os maiores níveis (T2 a T6). As dietas T2 e T5 promoveram maior hipertrofia das fibras musculares quando comparadas à dieta T3.

Introdução

Nos peixes, o crescimento muscular ocorre pelos mecanismos de hipertrofia e hiperplasia a partir das células satélites. Na hiperplasia, a fusão entre células satélites forma novas fibras musculares, enquanto na hipertrofia, as células satélites fundem-se com fibras existentes, aumentando



o número de núcleos para maior síntese de miofibrilas, levando ao aumento na área da fibra muscular (ROWLERSON; VEGGETTI, 2001).

A taxa de crescimento muscular é influenciada por vários fatores, como os nutricionais (JOHNSTON, 2006), dentre os quais está a disponibilidade de aminoácidos na dieta. A treonina é um aminoácido essencial e limitante em dietas para tilápias, cuja exigência dietética varia de 11,1 (3,96% da proteína bruta) a 13,5 (5,51% da proteína bruta) g/kg (FURUYA, 2010). No entanto, a influência da treonina sobre o crescimento da musculatura dos peixes, especialmente da tilápia do Nilo, é pouco conhecida.

Materiais e métodos

Foram utilizados 500 peixes, com peso médio inicial de $54,74 \pm 0,50$ g, que foram distribuídos em 24 tanques-rede de 1 m^3 cada, alocados no rio Iguçu, no município de Capitão Leônidas-PR, base de estudos da UNIOESTE, Toledo-PR. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (T1 a T6) e quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída por um tanque-rede contendo 15 peixes.

Foi elaborada ração controle com 24,3% de proteína digestível e 3.180 kcal energia digestível/kg de forma a atender às exigências para a espécie (Furuya, 2011), com exceção do nível de treonina. A treonina foi suplementada na forma de L-treonina 98%, de forma a se obter dietas com 0,8 (T1); 1,05 (T2); 1,30 (T3); 1,55 (T4); 1,80 (T5) ou 2,05% (T6) de treonina digestível. O aminoácido treonina foi suplementado em substituição ao aminoácido ácido glutâmico, de forma a manter as dietas isonitrogenadas.

No início e ao final do experimento (duração de 100 dias), foram determinados o peso (g) e comprimento padrão (cm) dos exemplares. Ao final do experimento, os animais foram eutanasiados por meio de superdosagem de benzocaína (1 g/10 L de água).

Fragments da musculatura branca dorsal (n=8 por tratamento) foram dissecados, fixados em solução de formol 10% tamponado e processados para inclusão em parafina. Cortes transversais, obtidos em micrótomo, foram submetidos à coloração Hematoxilina-eosina para avaliação da morfologia e morfometria das fibras musculares. Utilizando um sistema de análise de imagens (Image Pro-Plus versão 4.5), foi determinado o menor diâmetro de 200 fibras musculares, por animal, que foram agrupadas em classes de diâmetros (< 20, 20-50 e > 50 μm) para avaliar a contribuição da hiperplasia e hipertrofia para o crescimento muscular (ALMEIDA et al., 2008).

Resultados e Discussão

Os diferentes níveis de treonina não influenciaram o peso final e o comprimento padrão final dos exemplares de tilápia do Nilo na fase de



terminação. As médias do peso final e do comprimento padrão final dos animais foram de $303,81 \pm 9,18$ g e $23,67 \pm 0,2$ cm, respectivamente.

A morfologia da musculatura branca foi semelhante entre todos os tratamentos, mostrando fibras de formato poligonal separadas pelo endomísio e organizadas em fascículos delimitados pelo perimísio, conforme descrito em tilápias e outras espécies (ALMEIDA et al., 2008).

A treonina influenciou a frequência de fibras musculares em classes de diâmetros nas tilápias em fase de terminação. Na classe de fibras com diâmetro menor que $20 \mu\text{m}$, a maior frequência foi observada em T1, havendo uma diminuição do T2 ao T6, cujas frequências foram semelhantes. Essa classe de diâmetros indica a presença de fibras recém-formadas pelo processo de hiperplasia (ROWLERSON; VEGGETTI, 2001). Dessa forma, nossos dados sugerem que, nos animais que receberam o menor nível de treonina (T1), a hiperplasia na musculatura foi mais intensa em relação aos animais que receberam os maiores níveis (T2 a T6).

Na classe de fibras com diâmetro entre 20 e $50 \mu\text{m}$, T3 apresentou maior frequência se comparado ao T5. Nos animais dos tratamentos T1, T2, T4 e T6, as frequências foram semelhantes entre si e às frequências de T3 e T5. Essa classe de diâmetros indica o início da hipertrofia das fibras recém-formadas por hiperplasia (ALMEIDA et al., 2008). Assim, nossos resultados indicam que, o nível de treonina do T3, promoveu o início da hipertrofia das fibras musculares quando comparado à dieta T5.

A frequência de fibras com diâmetros maiores que $50 \mu\text{m}$ foi semelhante entre T2 e T5 e maior em relação à T3. Nossos resultados sugerem que os níveis de treonina presentes nas dietas T2 e T5 promoveram maior hipertrofia das fibras musculares em relação à dieta T3, pois essa classe de diâmetros indica a ocorrência desse mecanismo de crescimento, com presença de fibras musculares diferenciadas (ROWLERSON; VEGGETTI, 2001). Em T1, T2, T4 e T6, as frequências foram semelhantes.

Dentro de cada tratamento, independentemente do nível de treonina, as maiores frequências de fibras nas classes de diâmetros entre 20 e $50 \mu\text{m}$ e maiores que $50 \mu\text{m}$ indicam que a hipertrofia foi o principal mecanismo que contribuiu para o crescimento muscular de tilápias do Nilo na terminação. Esses resultados são semelhantes ao descrito em outras espécies nessa fase de crescimento (ROWLERSON & VEGGETTI, 2001; ALMEIDA et al., 2008).

Embora as dietas, contendo diferentes níveis de treonina, não tenham influenciado no peso e comprimento final dos animais, foram observadas diferenças na contribuição dos mecanismos de crescimento muscular por hiperplasia e hipertrofia entre os tratamentos. A hiperplasia foi mais intensa nos animais que receberam o menor nível de treonina (T1). As dietas T2 e T5 promoveram maior hipertrofia das fibras musculares quando comparadas à dieta T3.



Conclusões

Nossos resultados sugerem que a treonina influencia o crescimento hiperplásico e hipertrófico das fibras musculares de tilápias do Nilo na fase de terminação.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo número 404939/2012-0.

Referências

ALMEIDA, F.L.A.; CARVALHO, R.F.; PINHAL D.; PADOVANI, C.R.; MARTINS, C.; DAL PAI-SILVA, M. Differential expression of myogenic regulatory factor MyoD in pacu skeletal muscle (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg 1887: Serrasalminae, Characidae, Teleostei) during juvenile and adult growth phases. **Micron**, v. 39, p. 1306-1311, 2008.

FURUYA, W.M. **Tabelas brasileiras para a nutrição de tilápias**. Toledo: GFM, 2007.

JOHNSTON, I.A. Environment and plasticity of myogenesis in teleost fish. **The Journal of Experimental Biology**, v. 209, p. 2249-2264, 2006.

ROWLERSON, A.; VEGGETTI, A. Cellular mechanisms of post-embryonic muscle growth in aquaculture species. In: JOHNSTON, I.A. (Org.). **Muscle Development and Growth**. London: Academic Press, 2001. p. 103-139.

ZIMMERMAN, A.M., LOWERY, M.S. Hyperplastic development and hypertrophic growth of muscle fibers in the white seabass (*Atractoscion nobilis*). **Journal of Experimental Zoology**, v. 284, p. 299-308, 1999.