



## **ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO EXTRATO DE ALECRIM NA ATIVIDADE DAS ENZIMAS DIGESTIVAS DE CAMARÕES DE ÁGUA DOCE (*Macrobrachium rosenbergii*)**

**MILENA CIA RETCHESKI<sup>1</sup>, JÉSSICA KIMIE DE ALMEIDA ROSA KUROSAKI<sup>2</sup>, KEVEEN JHONATHAN SOARES ESCORSIN<sup>2</sup>, LUCIANO TORMEN<sup>3</sup>, SILVIA ROMÃO<sup>4</sup>, LUISA HELENA CAZAROLLI<sup>5</sup>**

### **1 Introdução/Justificativa**

A criação de camarões de água doce é um dos setores da aquicultura que mais cresceu nos últimos anos, tanto em termos de quantidade como em valor, sendo *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) a principal espécie cultivada. Dentre os diversos fatores que influenciam o sucesso da produção, o fornecimento de dietas adequadas às necessidades dos animais durante as diferentes fases do cultivo merece destaque. Para uma melhor compreensão das necessidades alimentares do camarão de água doce, o estudo das funções do aparelho digestivo é de grande utilidade. Segundo Fernández et al (2001) informações bioquímicas sobre o funcionamento das enzimas de um organismo podem ser úteis na seleção de ingredientes a serem usados em rações, uma vez que o perfil enzimático de um indivíduo está diretamente relacionado com hábitos alimentares e com a dieta a que estão submetidos. A suplementação da dieta dos camarões com substâncias/produtos, em especial de origem vegetal, que possam estimular a atividade das enzimas digestivas é de grande interesse pois com o aumento da atividade destas enzimas pode-se obter uma melhora no processo de digestão e absorção de nutrientes e conseqüentemente maior disponibilidade destas biomoléculas para o metabolismo celular. A utilização de plantas como suplementos alimentares para o camarão de água doce pode contribuir sobremaneira para melhorar a

<sup>1</sup> Bolsista de iniciação científica. Graduando em Engenharia de aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul-PR, grupo de pesquisa: Agroecologia; contato: milenaciari@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia de aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul-PR.

<sup>3</sup> Doutor em química; Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul-PR.

<sup>4</sup> Doutor em Ciências; Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul-PR.

<sup>5</sup> Doutor em Farmácia; Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul-PR.



condição fisiológica e metabólica dos animais durante o cultivo, melhorando a resistência dos animais a condições estressantes e acelerando o desenvolvimento. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do extrato de alecrim sobre a atividade das enzimas digestivas de camarão de água doce, *M. rosenbergii*.

## 2 Objetivos

Avaliar o efeito da suplementação da ração com extrato de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) na atividade das enzimas digestivas (amilase, lipase, maltase e celulase) de camarão *Macrobrachium rosenbergii*.

## 3 Material e Métodos/ Metodologia

Os animais foram oriundos da UFFS campus Laranjeiras do Sul e o experimento foi desenvolvido em Estufa Experimental e nos laboratórios de Experimentação Animal e Bioquímica e Genética, pertencentes à Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, campus Laranjeiras do Sul, PR. O preparo do extrato de alecrim foi realizado a partir de alecrim verde seco em pó (Flora Ervas Comercial LTDA, São José dos Pinhais/Paraná) por agitação (12 h) em etanol 70% (1:10 p/v). A solução extrativa obtida foi filtrada e o solvente removido em rota-evaporador a 35 °C, até obter o extrato seco que foi incorporado (2%, 5% e 15%) à ração comercial (Biobase com 40% de proteína) moída. Na sequência, a ração foi novamente peletizada e seca em estufa. O ensaio de suplementação consistiu de quatro tratamentos (zero, 2%, 5% e 15% de extrato de alecrim) com quatro repetições (DIC). A ração foi fornecida em quantidade de 10% em relação a biomassa total durante 90 dias. Após o período experimental de alimentação os animais foram anestesiados em banho de gelo para remoção de amostras de hepatopâncreas para análises das enzimas digestivas. A determinação da atividade das enzimas amilase e lipase foi realizada utilizando kits colorimétricos e seguindo as orientações do fabricante. A atividade da maltase foi determinada segundo metodologia de Pereira et al. (2011) e a atividade da celulase foi analisada segundo Jue, Lipke (1985) com modificações.

## 4 Resultados e Discussão

O alecrim é uma planta que possui diversas atividades biológicas relatadas, dentre elas a de modulador do sistema metabólico. No presente trabalho, a suplementação com extrato de alecrim promoveu um aumento significativo da atividade da lipase (5 e 15%), amilase (15%) e celulase (2, 5 e 15%) quando comparadas ao grupo controle. Por outro lado,



não foi observado alteração significativa na atividade da maltase em nenhum dos grupos tratados quando comparado ao controle. Estas enzimas desempenham papel extremamente importante no processo de digestão e absorção dos lipídeos e carboidratos presentes na dieta, considerados como fontes de energia para o camarão. Neste processo, as lipases são responsáveis pela hidrólise dos triacilgliceróis da dieta gerando glicerol e ácidos graxos que são absorvidos e usados para síntese de moléculas ou para geração de energia (LEHNINGER; COX, 2014). Em relação ao metabolismo de carboidratos, em especial do amido, glicogênio e celulose, há a atuação de diversas enzimas como a  $\alpha$ -amilase que é responsável pela hidrólise de ligações glicosídicas  $\alpha(1,4)$  e a celulase que catalisa a hidrólise de ligações glicosídicas  $\beta(1,4)$  liberando oligo e dissacarídeos. Durante a digestão, os oligo e dissacarídeos são submetidos a um segundo processo digestivo que envolve a ação das dissacaridases ou glicosidases, pertencentes às famílias alfa ( $\alpha$ ), como por exemplo a maltase, e beta ( $\beta$ ), como por exemplo a  $\beta$  glicosidase, que quebram os dissacarídeos em monossacarídeos (KRASIKOV et al., 2001). Sabe-se que a atividade destas enzimas é flutuante, variando de acordo com o tipo de dieta fornecida aos animais (CARRILLO-FARNÉS et al., 2007). Assim, o aumento na atividade destas enzimas digestivas nos grupos tratados com alecrim indica que esta planta tem potencial para modular o processo digestório, em especial de lipídeos e carboidratos, aumentando a disponibilidade destes nutrientes às células e conseqüentemente melhorando o status metabólico dos animais.

## 5 Conclusão

A partir dos resultados deste trabalho podemos concluir que o uso da suplementação com alecrim pode proporcionar uma melhora no processo digestório e de absorção dos nutrientes e conseqüentemente refletir em maior desempenho dos animais durante o cultivo.

## Referências

CARRILLO-FARNÉS, O.; FORRELLAT-BARRIOS, A.; GUERRERO-GALVÁN, S.; VEJA-VILLASANTE, F. **A review of digestive enzyme activity in penaeid shrimps**. *Crustaceana*, V. 80, p.257-275, 2007.

FERNÁNDEZ, I.; MOYANO, F.J.; DÍAZ, M.; MARTÍNEZ, T. **Characterization of [alpha]-amylase activity in five species of Mediterranean sparid fishes (*Sparidae*, *Teleostei*)**. *J.*



Exp. Mar. Biol. Ecol., v. 262, p. 1-12, 2001.

JUE CK, LIPKE PN (1985) **Determination of reducing sugars in the nanomole range with tetrazolium blue.** J Biochem Biophys Methods 11:109–115

KRASIKOV, V. V.; KARELOV, D. V.; FIRSOV, L. M. **alpha-Glucosidases.** *Biochemistry (Mosc)*, v. 66, n. 3, p. 267-81, 2001.

NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger.** 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

PEREIRA, D.F.; CAZAROLLI, L.H.; LAVADO, C.; MENGATTO, V.; FIGUEIREDO, M.S.R.B.; GUEDES, A.; PIZZOLATTI, M.G.; SILVA, F.R.M.B. **Effects of flavonoids on  $\alpha$ -glucosidase activity: Potential targets for glucose homeostasis.** *Nutrition* v. 27, p. 1161-1167, 2011.

**Palavras-chave:** Alecrim, metabolismo, camarão, enzimas digestivas, *Macrobrachium rosenbergii*.

### **Financiamento**

Fundação Araucária.

EDITAL Nº 681/GR/UFFS/2018 - concessão de bolsas de Iniciação Científica (PI-BIC), em convênio com a Fundação Araucária.

Bolsista de Iniciação Científica da Fundação Araucária.