



COMPARAÇÃO DOS EFEITOS BIOQUÍMICOS DA AMETRINA E DE SEU PRODUTO FORMULADO GESAPAX PARA O PEIXE *PROCHILODUS LINEATUS*

Bruna Lunardelli

Claudia B. R. Martinez

Universidade Estadual de Londrina - Departamento de Ciências Fisiológicas - Laboratório de Ecofisiologia Animal, Rod. Celso Garcia Cid, km 380 - Londrina - PR, brunalunardelli@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos no meio rural têm sofrido constante degradação em consequência da poluição agrícola. O herbicida ametrina está dentre os mais utilizados no controle de plantas infestantes nas lavouras de cana-de-açúcar. A ametrina faz parte do grupo químico triazinas, agindo como inibidor da fotossíntese e é considerado moderadamente tóxico. Assim, diante da expansão da cultura canavieira e da grande utilização desse herbicida, informações mais precisas sobre os efeitos deste composto para a biota aquática também são necessários (JACOMINI, 2006). As alterações biológicas que expressam a exposição e os efeitos tóxicos dos poluentes presentes no ambiente podem ser usadas para identificar sinais iniciais de danos à saúde dos peixes atuando, portanto como biomarcadores da contaminação aquática. Vários parâmetros bioquímicos de peixes têm sido utilizados como biomarcadores devido às suas respostas a substâncias tóxicas. Os mais utilizados são as enzimas envolvidas na detoxificação de xenobióticos e de seus metabólitos e as enzimas antioxidantes (VAN DER OOST *et al.*, 003). Devido à sua importância para o peixe e grande superfície de contato com a água, as brânquias representam o primeiro órgão afetado após exposição a contaminantes servindo como bom indicador de contaminação aquática. Já o rim atua fornecendo uma rota excretória para metabólitos de diversos xenobióticos aos quais os peixes são expostos. Tendo em vista que um grande volume de sangue flui através do rim, alterações encontradas nesse órgão podem ser úteis como indicadores de poluição (SILVA

e MARTINEZ, 2007).

OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da ametrina e de seu produto formulado Gesapax 500, nas concentrações de 2,5 mg L⁻¹ e 5,0 mg L⁻¹, sobre parâmetros bioquímicos do peixe neotropical *Prochilodus lineatus*, como a atividade renal e branquial das enzimas Superóxido dismutase (SOD), Catalase (CAT), Glutaciona peroxidase (GPx), Glutaciona redutase (GR) e Glutaciona - S - transferase (GST).

MATERIAL E MÉTODOS

Exemplares jovens de *Prochilodus lineatus*, foram aclimatados por sete dias e então submetidos a testes de toxicidade do tipo estático agudo por 96 horas. Os peixes foram expostos aos seguintes tratamentos: somente água (controle), água contendo ametrina (AMET) e água contendo Gesapax (GESA), ambos na concentração de 2,5 mg L⁻¹ e 5,0 mg L⁻¹. Após a exposição, os peixes foram sacrificados e retirou-se o rim posterior e as brânquias. As amostras foram homogeneizadas e centrifugadas. O sobrenadante foi retirado e utilizado para a determinação da atividade das enzimas GST, SOD, CAT, GPx e GR. A atividade da CAT foi determinada seguindo-se a velocidade de decomposição do peróxido de hidrogênio, através do decréscimo de absorvância a 240

nm. A atividade da GPx foi determinada pela oxidação do NADPH + H⁺ em presença de peróxido de hidrogênio em espectrofotômetro a 340 nm e 25 °C. A atividade da GR foi determinada registrando - se a redução de NADPH na presença da glutathiona oxidada, em espectrofotômetro a 340 nm. A atividade da GST foi determinada seguindo - se a complexação da GSH com o CDNB, em espectrofotômetro a 340 nm. Os resultados estão expressos como média ± EP para N de 5 a 6. Os resultados obtidos para os grupos experimentais AMET e GESA foram comparados entre si e com o grupo controle por meio de análise de variância (ANOVA) e as diferenças foram localizadas pelo testes de Tukey. Foram considerados significativos P<0,05.

RESULTADOS

A atividade da GST nas brânquias, na concentração de 2,5 mg L⁻¹, apresentou aumento significativo nos peixes do grupo AMET (48,95 ± 4,23) e decréscimo significativo nos peixes do grupo GESA (20,06 ± 1,36) em relação ao grupo controle (32,09 ± 3,55). A GST renal nas duas concentrações e a GST branquial na concentração 5,0 mg L⁻¹, não apresentaram variação significativa entre os grupos. A GST metaboliza grande variedade de xenobióticos orgânicos, por meio da conjugação destes com a GSH, aumentando a solubilidade do xenobiótico na água, reduzindo assim sua toxicidade. Essa atividade aumentada pode estar associada a um processo adaptativo do organismo dos peixes à presença da ametrina, para torná-la mais solúvel e menos tóxica para o animal. Já a diminuição da atividade da GST no grupo GESA, pode ter ocorrido pela presença de outras substâncias no composto formulado, como surfactantes. A atividade da CAT nas brânquias foi muito baixa e não apresentou variações significativas entre os grupos, nas duas concentrações. Já no rim, na concentração de 2,5 mg L⁻¹, a CAT apresentou aumento significativo no grupo GESA (33,78 ± 2,00), quando comparado com os grupos controle (18,96 ± 1,58) e AMET (15,47 ± 2,07). Porém na concentração de 5,0 mg L⁻¹, a CAT do rim não apresentou alterações. A ativação da CAT pode ser considerada como indicadora do aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (ERO) e sua ativação representa uma resposta do tecido para remover estas ERO, no caso o H₂O₂. A atividade da GPx branquial, na concentração de 2,5 mg L⁻¹, mostrou aumento significativo no grupo AMET (191,66 ± 20,23) em relação ao controle (133,90 ± 8,51) e ao grupo GESA (171,37 ± 9,66). E concentração de 5,0 mg L⁻¹, apresentou aumento significativo tanto no grupo AMET (79,44 ±

2,92), quanto GESA (91,26 ± 3,51), em relação ao controle (65,17 ± 4,30). No rim não foram verificadas variações significativas na atividade da GPx nas duas concentrações. O aumento significativo da atividade da GPx nas brânquias no grupo AMET indica um aumento na geração de ERO, que deve ter resultado do processo de biotransformação. Além disso, devido a baixa atividade da catalase nas brânquias, a função da GPx pode ter compensada a CAT na remoção de H₂O₂. A atividade da GR renal, na concentração de 2,5 mg L⁻¹, apresentou aumento significativo no grupo AMET (7,65 ± 2,36) em relação aos outros grupos (CTR: 5,71 ± 0,93; GESA: 6,84 ± 0,39). Porém na concentração de 5,0 mg L⁻¹, a GR do rim não apresentou alterações. Nas brânquias as variações observadas na GR não foram significativas, nas duas concentrações. A alta atividade GR renal do grupo AMET, na concentração de 2,5 mg L⁻¹, deve ter ocorrido para evitar o acúmulo de GSSG intracelular, originada principalmente através da atividade GPx, que não apresentou aumento significativo, porém apresentou uma tendência de aumento. A atividade da SOD não apresentou variações significativas nas duas concentrações, em nenhum dos órgãos analisados.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostram que tanto a ametrina quanto seu produto formulado o Gesapax causam alterações bioquímicas no tecido renal e branquial de *P. lineatus*, na concentração de 2,5 mg L⁻¹, porém de formas diferentes. E também mostram que as alterações causadas pela ametrina e pelo Gesapax não são concentração dependente.

REFERÊNCIAS

- JACOMINI, A. E. 2006. Estudo comparativo da presença do herbicida ametrina em águas, sedimentos e moluscos, nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. Tese (Doutorado em Biologia Comparada) Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP, Ribeirão Preto.
- SILVA, A.G.; MARTINEZ, C.B.R. 2007. Morphological changes in the kidney of a fish living in an urban stream. *Environ. Toxicol. Pharmacol.* 23: 185 - 192.
- VAN DER OOST, R., BEYER, J., VERMEULEN, N.P.E. 2003. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. *Environ. Toxicol. Pharmacol.* 13: 57 - 149.