

SILVIO ANUNCIÇÃO
silviojp@reitoria.unicamp.br

Uma pesquisa conduzida no Instituto de Biologia (IB) da Unicamp revelou os danos ambientais causados pelo inseticida diflubenzuron quando utilizado na piscicultura brasileira para o controle de doenças em peixes. O estudo também apontou para a possibilidade de o produto afetar a saúde dos peixes, tornando a carne imprópria para o consumo.

Comercializado com o nome de Dimilin, o diflubenzuron tem o seu uso regulamentado apenas para as atividades agrícolas, principalmente, contra pragas que atingem as culturas do milho, tomate, algodão, trigo e citros. “Mas ele vem sendo empregado indiscriminadamente na piscicultura, e até em pesqueiros, por apresentar resultados satisfatórios no controle de parasitoses”, alerta a autora do estudo, a tecnóloga em saneamento ambiental Darlene Denise Dantzger.

A pesquisadora lembra que não existe no país legislação específica para o registro de produtos destinados ao controle de parasitoses na piscicultura, conforme levantamento realizado na Secretaria de Defesa Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Por este motivo, considera, o diflubenzuron é bastante utilizado em pesqueiros já que representa baixa toxicidade aos peixes.

Entretanto, apesar desta baixa toxicidade, o inseticida pode apresentar efeitos a longo prazo na saúde dos peixes, além de provocar danos a outros organismos aquáticos. Darlene Dantzger ressalta que os organismos mais sensíveis, como algas e crustáceos, estão entre os mais prejudicados.

“No ambiente aquático este composto pode atingir também os corpos hídricos, afetando, deste modo, a qualidade da água para o consumo, pois os tratamentos convencionais não eliminam os compostos químicos”, complementa a tecnóloga em saneamento, formada pela Faculdade de Tecnologia (FT) da Unicamp, com campus em Limeira (SP).

Os resultados da pesquisa integram dissertação de mestrado defendida por Darlene junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Funcional e Molecular do IB. Ela foi orientada pelo docente Hiroshi Aoyama, do Departamento de Bioquímica da Unidade. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) financiou o estudo, que também contou com a colaboração dos pesquisadores Vera Lucia Scherholz Salgado de Castro e Cláudio Martin Jonsson, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Meio Ambiente, localizada em Jaguariúna (SP).

“Os resultados são importantes para fornecer suporte, tanto a programas ambientais de melhorias para áreas de pisciculturas, como para órgãos governamentais reguladores. Além disso, abre perspectivas para investigações futuras nesta área”, calcula Darlene Dantzger. Ela menciona que a sua investigação terá continuidade com um estudo de doutorado. O trabalho aprofundará os resultados sobre os possíveis efeitos nocivos da substância aos peixes, de modo a identificar os riscos à saúde em humanos.

POTENCIAL CANCERÍGENO

Outra contribuição relevante do estudo foi analisar os efeitos de uma substância formada a partir do metabolismo do diflubenzuron nos organismos aquáticos. Trata-se do p-cloroanilina (PCA), um metabólito potencialmente cancerígeno e mutagênico para os seres humanos. A pesquisa demonstrou que a aplicação do diflubenzuron na atividade piscicultura pode gerar esta substância na água.

A tecnóloga em saneamento ambiental Darlene Denise Dantzger, autora da dissertação: produto é usado sem critério



Foto: Antonio Scarpinetti

Estudo revela potencial tóxico de substância usada na piscicultura

O diflubenzuron, empregado indiscriminadamente no controle de doenças em peixes, provoca danos ambientais e riscos à saúde

“O PCA possui potencial mais tóxico do que o diflubenzuron. Ele não é somente um metabólito deste produto. O PCA é metabólito de vários outros agrotóxicos e também de tinturas de tecidos e borrachas. É possível comprar a substância já purificada, e a sua aplicação em ambientes aquáticos é proibida por lei”, expõe a tecnóloga da Unicamp.

TESTES

Foram realizados dois tipos de testes: o toxicológico agudo e o bioquímico. Os ensaios toxicológicos permitem, conforme Darlene Dantzger, estabelecer limites permisíveis para as substâncias químicas visando à proteção da vida aquática. Além disso, é possível avaliar o impacto sobre a biota e os corpos hídricos.

“Embora os ensaios de toxicidade aquática aguda sejam muito empregados no monitoramento ecológico, a maioria deles não revela os tóxicos responsáveis pela contaminação e também gera poucas informações sobre o mecanismo que induz aquela toxicidade”, compara.

Já os testes com indicadores bioquímicos são mais sensíveis e revelam alterações específicas, que servem, muitas vezes, como um ‘sinal de alerta’ para o meio ambiente. “Alterações ao nível bioquímico ou molecular são normalmente as primeiras respostas detectáveis e quantificáveis em uma mudança no meio ambiente”, completa Darlene Dantzger.

Ela explica que foram utilizados nos ensaios três tipos de organismos de modo a permitir uma classificação apropriada do risco ambiental. Nos testes de toxicidade aguda foram analisados os efeitos sobre mobilidade, crescimento e sobrevivência em microcrustáceos (*daphnias similis*), algas (*pseudokirchneriella subcapitata*) e peixes (*oreochromis niloticus*), respectivamente. Os peixes estudados são conhecidos popularmente como tilápia do Nilo. Nos ensaios bioquímicos foram observadas alterações nas atividades em três tipos de enzimas: fosfatases, catalase e superóxido dismutase.

“Nos testes de toxicidade aguda, ambos os compostos mostraram ser nocivos aos organismos. O diflubenzuron apresentou

maior toxicidade para as algas e os microcrustáceos; e o seu metabólito PCA, para os microcrustáceos e os peixes. Já os ensaios bioquímicos constataram que tanto o diflubenzuron como o PCA ocasionaram alterações nas enzimas dos organismos. Os peixes, por exemplo, sofreram um estresse oxidativo, o que poderia, futuramente, ocasionar doenças mais sérias nestes animais”, sinaliza.

Todos os testes, de acordo com Darlene Dantzger, respeitaram os princípios éticos na experimentação animal adotados pela Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratórios (SBCALL). Os ensaios foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Unicamp.

Publicações

DANTZGER, D.D.; LEME, C.W.; ANJOS, E.F.; JONSSON, C.M.; AOYAMA, H. Toxicity and Enzymatic Alterations of *Daphnia similis* Exposed to 4-chloroaniline. In: XLI REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR, 2012, FOZ DO IGUAÇU.

DANTZGER, D.D.; ANDRADE, C.A.; ANJOS, E.F.; JONSSON, C.M.; AOYAMA, H. Evaluation of Toxicity of Diflubenzuron and p-chloroaniline in Biochemical Indicators of Fishes *Oreochromis niloticus*. In: XLII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR, 2013, FOZ DO IGUAÇU.

Dissertação: “Avaliação da toxicidade do diflubenzuron e p-cloroanilina em indicadores bioquímicos de organismos não-alvo aquáticos”

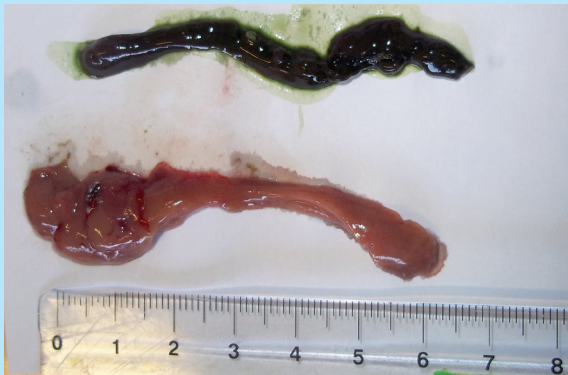
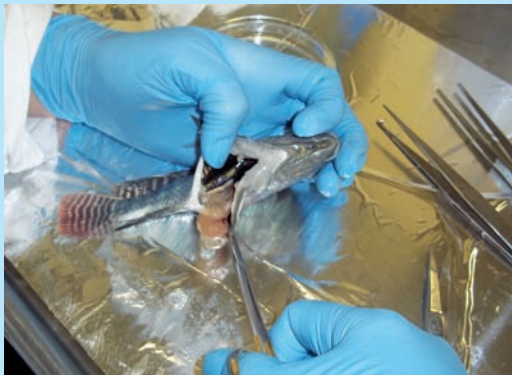
Autora: Darlene Denise Dantzger

Orientador: Hiroshi Aoyama

Unidade: Instituto de Biologia (IB)

Financiamento: Fapesp

Fotos: Divulgação



Na sequência, algas utilizadas nos ensaios toxicológicos e bioquímicos; tanques com peixes em teste (Embrapa meio ambiente); tilápias utilizadas nos testes; abertura da tilápia para retirada do fígado; e diferença macroscópica (cor e tamanho) entre um fígado de um peixe sem exposição ao PCA (abaixo na foto) e outro após a exposição ao produto