

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ALEVINOS DE JUNDIÁ [*Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824)] EM ÁGUA DE LAVOURA DE ARROZ IRRIGADO TRATADA COM HERBICIDAS

Sérgio Luiz de Oliveira Machado⁽¹⁾, Bernardo Baldisserotto⁽²⁾, Enio Marchezan⁽³⁾, Vânia Pimentel Vieira⁽⁴⁾, Denise dos Santos Miron⁽⁵⁾, Lenise Vargas Flôres da Silva⁽⁶⁾, Jaqueline Ineu Golombieski⁽⁶⁾. 1.Eng. Agr., Doutorando pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Professor Titular da UFSM, Departamento de Defesa Fitossanitária, E-mail: smachado@ccr.ufsm.br; 2.Oceanólogo, Dr. Prof. Adjunto da UFSM, Departamento de Fisiologia, 3.Eng. Agr., Dr. Professor Titular da UFSM, Departamento de Fitotecnia, 4.Bióloga, Doutoranda pela UFSCar, Prof^a do Departamento de Química, 5.Bióloga, 6.Bióloga, MSc. em Zootecnia.

Na lavoura arrozeira, é inegável a importância dos herbicidas no controle de plantas daninhas para garantir maior produtividade, porém os impactos do uso desses produtos são pouco conhecidos, particularmente nos países em desenvolvimento, onde a infra-estrutura e os recursos para monitoramento de águas são escassos. Estudos desenvolvidos em várias regiões do mundo têm mostrado que a quantidade de agroquímicos utilizados na agricultura e que atingem os ambientes aquáticos é geralmente baixa; em parte devido a baixa solubilidade dos produtos em água e também devido ao efeito da diluição (HIGASHI, 1991). Entretanto, agroquímicos persistentes e com grande mobilidade no ambiente têm sido detectados em águas subterrâneas e de superfície (NOHARA & IWAKUMA, 1996; HUBNER *et al.*, 2000). Isto, no entanto, não exclui a possibilidade de que concentrações altas venham ocorrer após pesadas chuvas, especialmente em lavouras que tenham sido recentemente tratadas e próximas a pequenos córregos ou mananciais de água; ou então, quando da drenagem inicial de águas de lavouras de arroz cultivado no sistema pré-germinado. Devido a sua ampla distribuição e natureza tóxica, esses produtos podem causar sério impacto no ecossistema aquático e exercer efeitos adversos em organismos associados (BOWMER, 1987).

No Brasil, a aquicultura apresenta grande potencial devido aos seus recursos hídricos abundantes, ictiofauna privilegiada e pouco explorada, e o clima favorável para a maioria das espécies (SIROL, 1995). Dentre os peixes fluviais, o jundiá é de grande representatividade e interesse econômico para o RS, sendo uma espécie nativa aparentemente bem adaptada a diferentes ambientes, onde é amplamente utilizada em viveiros de piscicultura e de boa aceitação no mercado consumidor (GOMES *et al.*, 2000).

Os trabalhos de toxicidade de herbicidas em peixes no Brasil são incipientes, destacando-se o estudo de JONSSON & MAIA (1998) com clomazone na espécie *Hyphessobrycon scholzei*. As poucas pesquisas que forneçam subsídios para a exploração comercial do jundiá e a escassez de informações do comportamento desta espécie associado à rizicultura, motivaram a realização deste estudo que tem por objetivo determinar o risco potencial de contaminação de alevinos de jundiá por herbicidas contidos em águas de drenagem inicial de lavouras de arroz implantadas no sistema pré-germinado, e ainda, quantificar o efeito desses produtos no crescimento e sobrevivência desta espécie.

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia de Peixes localizado no Departamento de Fisiologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria-RS, no período de novembro de 2000 a janeiro de 2001. Os alevinos foram adquiridos de produtor da região, e posteriormente transportados para o laboratório, onde permaneceram por sete dias para a aclimatação em tanques de 250 litros, com água corrente, temperatura variando de 23 a 25°C, pH 6,8 e alimentação a base de ração comercial para peixes (38% de proteína bruta, 8% de fibras e 7% de material mineral).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por caixas de amianto (250 L), com circulação fechada, biofiltro e aeração constante; interiormente pintadas com tinta impermeabilizante de cor preta e revestidas por plástico incolor com espessura de 150µ. Cada caixa, foi preparada anteriormente (1-2h) com água da drenagem inicial de parcelas com arroz cultivado no sistema pré-germinado em que foram aplicados os seguintes tratamentos: T₁ –

controle (testemunha), T₂ - metsulfuron-methyl (2,0 g ha⁻¹), T₃ - quinclorac (350 g ha⁻¹) e T₄ - clomazone (500 g ha⁻¹). Após o período de adaptação, os alevinos foram inicialmente pesados e medidos (10 indivíduos) e transferidos com auxílio de um coador em grupos de 100 alevinos para cada tanque.

Para a aspersão dos herbicidas foi utilizado pulverizador costal de precisão, propelido com CO₂, contendo na barra quatro bicos Teejet XR110.02 de jato em forma de leque espaçados de 0,50m um do outro, operando a 275 KPa de pressão e consumo de água correspondente a 150 L ha⁻¹. A coleta e transporte da água foi realizada aos 21 dias após a aplicação dos herbicidas. A limpeza das caixas foi realizada a cada três dias através de sifonagem e com reposição do volume retirado para cada herbicida (10%). Quinzenalmente, até 45 dias, foram realizadas medidas de peso e comprimento dos alevinos. O peso foi determinado com o uso de uma balança analítica (precisão de 0,001g) e o comprimento através de papel milimetrado. Foram acompanhadas alterações quanto à alimentação (se alimentavam ou não), movimentação (tipo de movimento). A movimentação por todo o tanque (fundo, meio e superfície) foi classificada em: **agitado** - que apresentavam movimentos de natação rápido; **normal** - nadavam normalmente, sem alterações bruscas; **calmos** - nadavam lentamente e, **parados** - sem movimentos relacionados a natação. Também foram anotados o número de alevinos mortos. O critério de morte utilizado foi a ausência de qualquer tipo de movimento e/ou resposta a estímulos mecânicos. Diariamente, durante o desenvolvimento do experimento, foram realizadas análises da qualidade da água: pH (pHmetro Hanna "HI 8424"), amônia e nitrito, temperatura e oxigênio dissolvido (oxímetro YSI - modelo Y5512), dureza e alcalinidade. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Os resultados mostram que os alevinos de jundiá não demonstraram sinais aparentes de intoxicação que refletisse negativamente no ganho de peso, comprimento e crescimento específico (Tabelas 1, 2 e 3). Os alevinos também não apresentaram letargia, nado errático ou perda de equilíbrio no transcorrer dos 45 dias do experimento; e a sobrevivência da espécie foi de praticamente 100%. Assim, para metsulfuron (2 g ha⁻¹), quinclorac (350 g ha⁻¹) e clomazone (500 g ha⁻¹), a relação dose-efeito sugere a curto prazo a ausência aparente de efeitos nocivos para alevinos de jundiá. No entanto, ainda não foram concluídos estudos para detectar a possível presença destes produtos nos tecidos dos alevinos.

Tabela 1 - Ganho de peso de alevinos de jundiá mantidos em águas contendo herbicidas aplicados na cultura do arroz implantada no sistema pré-germinado. Santa Maria, RS. 2001.

Tratamento	Peso (g) ¹				
	S	Inicial	15 dias	30 dias	45 dias
Controle		3,15	4,77 ± 0,73	7,09 ± 1,05	12,38 ± 1,52
Metsulfuron (2 g ha ⁻¹)		3,15	4,96 ± 0,49	7,75 ± 1,18	10,55 ± 0,37
Quinclorac (350 g ha ⁻¹)		3,15	5,57 ± 0,99	6,96 ± 1,11	9,89 ± 1,02
Clomazone (500 g ha ⁻¹)		3,15	4,23 ± 0,17	7,19 ± 0,76	12,80 ± 3,22

¹ F-teste não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2 - Comprimento de alevinos de jundiá mantidos em águas contendo herbicidas aplicados na cultura do arroz implantada no sistema pré-germinado. Santa Maria, RS. 2001.

Tratamentos	Comprimento (cm) ¹			
	Inicial	15 dias	30 dias	45 dias
Controle	7,06	7,70 ± 0,46	9,02 ± 0,28	10,75 ± 0,31
Metsulfuron (2 g ha ⁻¹)	7,06	7,92 ± 0,26	9,70 ± 0,59	10,47 ± 0,10
Quinclorac (350 g ha ⁻¹)	7,06	7,59 ± 0,21	9,02 ± 0,46	10,00 ± 0,29
Clomazone (500 g ha ⁻¹)	7,06	7,50 ± 0,06	9,07 ± 0,24	10,69 ± 0,76

¹ F-teste não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3 - Crescimento específico (G) e sobrevivência de alevinos de jundiá mantidos em águas contendo herbicidas aplicados na cultura do arroz implantada no sistema pré-germinado. Santa Maria, RS. 2001.

Tratamentos	G (% dia ⁻¹) ¹			Sobrevivência (%) ¹
	15 dias	30 dias	45 dias	
Controle	2,68 ± 1,03	1,32 ± 1,01	3,80 ± 1,95	100
Metsulfuron (2 g ha ⁻¹)	2,96 ± 0,64	1,44 ± 0,59	0,73 ± 0,29	100
Quinclorac (350 g ha ⁻¹)	3,59 ± 1,14	1,49 ± 0,52	0,82 ± 0,41	99,6
Clomazone (500 g ha ⁻¹)	1,71 ± 0,17	1,73 ± 0,46	1,17 ± 0,30	100

¹ F-teste não significativo a 5% de probabilidade de erro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOWMER, K.H. Herbicides in surface waters. In: HUTSON, D. H., ROBERTS, T.R. **Herbicides**. New York: John Wiley, 1987, Cap.9, p.271-355.
- GOMES, L.C., GOLOMBIESKI, J. I., CHIPPARI-GOMES, A.R., BALDISSEROTTO, B. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (TELEOSTEI, PIMELODIDAE). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, p.179-185, 2000.
- HIGASHI, K. Encontro Nacional de Analistas de Resíduos de Pesticidas, 15., São Paulo-SP, 1991. **Relatório...**, São Paulo: CETESB, 1991, 68p.
- HUBER, A., BACH, M., FREDE, H.G. Pollution of surface waters with pesticides in Germany: modeling non-point source inputs. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.20, p.191-204, 2000.
- JONSSON, C.M., MAIA, A. de H. N. Toxicidade aguda do herbicida clomazone no peixe *Hyphessobrycon scholzei*: avaliação da concentração letal mediana e de alterações no conteúdo de nutrientes. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v.8, p.101-110, 1998.
- NOHARA, S., IWAKUMA, T. Pesticide residues in water and an aquatic plant (*Nelumbo nucifera*) in a river mouth lake Kasumiguara, Japan. **Chemosphere**, v.33, n.7, p.1409-1416, 1996.
- SIROL, R.N. **Efeito da inanição sobre o desenvolvimento inicial da larva de *Hoplias cf. lacerdae*, Ribeiro 1908 (Characiformes: Erythrinidae)**. Viçosa. 61p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa. 1995.