

Adubação nitrogenada e controle da bicheira da raiz do arroz

José Francisco da Silva Martins¹

Paulo Hideo Nakano Range²

Antônio Renes Lins de Aquino¹

Evane Ferreira¹

ABSTRACT — The effects of ammonium sulfate and granular carbofuran broadcasted on rice irrigating water, for control of the rice water weevil (*Oryzophagus oryzae*), were compared. The ammonium sulfate reduced the larval population during the first six days after application, while the carbofuran, having a strong effect, practically suppressed the larval infestation. However, plants treated with ammonium sulfate, even under a greater larval infestation, had a root volume and grain production similar to carbofuran treated plants.

The resumption of studies concerning the role of nitrogen fertilizers on rice water weevil control was proposed and suggestions were made on the important aspects to be studied.

RESUMO — A comparação do efeito do sulfato de amônio e do carbofuran granulado aplicados em cobertura na água de irrigação do arroz para controle da bicheira da raiz (*Oryzophagus oryzae*) indicou que o adubo reduziu a população larval durante os seis primeiros dias após a aplicação, enquanto o inseticida, através de um efeito mais prolongado, praticamente suprimiu a infestação. Entretanto, as plantas adubadas com sulfato de amônio, mesmo permanecendo submetidas a uma maior infestação larval, tiveram um volume radicular e uma produção de grão semelhantes aos das plantas tratadas com carbofuran.

Foi proposta a continuidade de pesquisas sobre o papel de adubações nitrogenadas no controle da bicheira da raiz e sugeridos os principais aspectos a serem pesquisados.



Lavoureiros utilizam adubação nitrogenada em cobertura no combate às larvas.

Palavras-chave: Arroz, Sulfato de amônio, Carbofuran, Controle de inseto, *Oryzophagus oryzae*, Bicheira da raiz.

INTRODUÇÃO

Bicheira da raiz é a denominação atribuída, no Brasil, às larvas de várias espécies de gorgulhos aquáticos (Coleoptera: Curculionidae), as quais danificam o sistema radicular das plantas de arroz, em lavouras irrigadas por inundação. As espécies mais conhecidas são: *Hydrotimetes* sp., *Oryzophagus oryzae*, *Lissorhoptrus tibialis* e *Helodytes faveolatus*. A praga ocorre em reboleiras, geralmente nos locais onde a profundidade da água de irrigação é maior. Atualmente, o método mais recomendado tecnicamente para controle das larvas é o uso de carbofuran granulado — inseticida carbamato sistêmico aplicado só nas reboleiras,

em cobertura, na água de irrigação. Muitos orizicultores, entretanto, contestam o uso do inseticida por dois motivos: alto preço do produto e possíveis problemas de poluição ambiental, veiculada pelo escoamento da água de irrigação.

Existem informações de que o nitrogênio pode apresentar diferentes efeitos sobre adultos e larvas de bicheira da raiz, dependendo da época de aplicação e da concentração nas plantas de arroz. Nos Estados Unidos da América foi constatado que a alimentação de adultos de *Lissorhoptrus oryophilus*, em folhas de arroz, intensifica-se com o incremento de nitrogênio total nas plantas (BANG & TUGWELL, 1976), e que a população larval nas raízes aumenta linearmente com o aumento de do-

¹ Eng.º-Agr.º, Dr., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Goiânia, GO.

² Eng.º-Agr.º, M.Sc., EMBRAPA/CNPAP.

sagens do elemento, aplicado antes da irrigação (BOWLING, 1983). No Brasil, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul (RS), alguns orizicultores acreditam que o uso de adubos nitrogenados, em cobertura, após a irrigação, é desfavorável às larvas de *O. oryzae*. Ao constatarem a presença de larvas, reduzem o nível da água de irrigação e aplicam adubos nitrogenados (principalmente uréia), em cobertura, nas reboleiras, em dosagens superiores àquelas recomendadas para uma adubação normal. O objetivo é controlar as larvas e/ou recuperar as plantas danificadas (OLIVEIRA, 1980; PEDROSO, 1982).

A aplicação de adubos nitrogenados na água de irrigação para controle da bicheira da raiz e recuperação das plantas, apesar de empírica, tem a sua lógica, pois há certa coincidência entre a época de controlar as larvas e a recomendada para as adubações nitrogenadas em cobertura. Além disto, ao contrário do uso de inseticida, o controle seria realizado com menor custo e com menor risco de poluição ambiental. Entretanto, em estudos sobre este aspecto, realizados por OLIVEIRA (1980 e 1981), no Estado do RS, utilizando principalmente a uréia como fonte de nitrogênio, não foram observados efeitos significativos de adubos sobre a mortalidade larval nem na produção de grãos. O autor referiu-se à interferência de possíveis problemas como diluição excessiva de uréia na água de irrigação e aplicação do adubo quando a infestação larval era alta e par-

te do sistema radicular já estava danificado.

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da adubação nitrogenada, em cobertura, no controle da bicheira da raiz, usando o sulfato de amônio como fonte de nitrogênio.

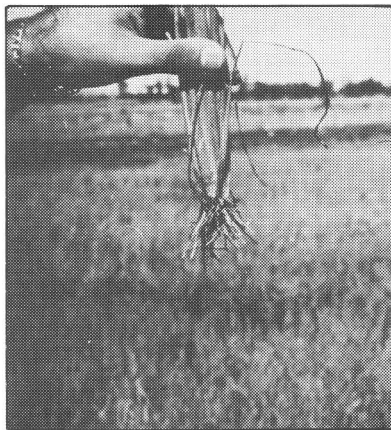
MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi iniciado em 21/10/80, em um arrozal no município de Guapó, Estado de Goiás, aproximadamente um ano após a constatação da espécie *Oryzophagus oryzae*¹ na área. O delineamento foi de blocos casualizados, com cinco repetições dos seguintes tratamentos: carbofuran granulado, 500 e 700 g de p.a./ha,

¹ Identificada pelo Professor Germano H. Rosado Neto, do Centro de Identificação de Insetos Fitófagos, Caixa Postal 19030 - 80000 Curitiba, PR.

sulfato de amônio, 150 e 300 kg/ha e testemunha.

As parcelas experimentais, isoladas por taipas e com sistema de irrigação e drenagem individuais, consistiram de 11 linhas de plantas com 3 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m, sendo utilizada a cultivar IAC 899, na densidade de 80 sementes viáveis por metro linear. A adubação básica foi feita no sulco, com 15 kg de N, 60 kg de P₂O₅ e 40 kg de K₂O por hectare, na forma de sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. A irrigação permanente das plantas, com lâmina de água de aproximadamente 0,15 m, foi iniciada 35 dias após o plantio. Vinte dias após o início da irrigação, foram aplicados mais 30 kg de N/ha, em cobertura, na forma de sulfato de amônio, em todas as parcelas do experimento, totalizando uma aduba-



Sistema radicular é danificado.

CORREIAS MULTI-V A GENTE PEDE PELA MARCA: GOODYEAR. E NO DISTRIBUIDOR CERTO:



DISTRIBUIDORA DE CORREIAS E ACESSÓRIOS LTDA.

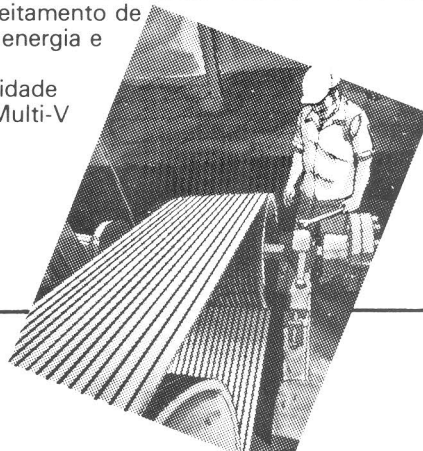
Com as correias Multi-V Goodyear, você não conta apenas com um excelente produto, mas também com um fator de economia.

As correias Multi-V Goodyear têm maior estabilidade dimensional, maior durabilidade, maior aproveitamento de força a transmitir, economia de energia e facilidade de manutenção.

Leve a eficiência, a rentabilidade e a produtividade das Correias Multi-V para dentro da sua indústria.

GOODYEAR
ARTIGOS INDUSTRIAIS
Mais que produtos, soluções

Distribuidora de Correias e Acessórios Ltda.
Rua Buarque de Macedo, 145 -
Tel.: 22-8166 - Porto Alegre.
Rua Vig. José Inácio, 40/42 -
Tel.: 21-6985 - Porto Alegre.
Rua Antônio dos Anjos, 818 -
Tel.: 22-9855 - Pelotas.



ção geral de 45 kg de N/ha. As duas dosagens de carbofuran foram aplicadas em cobertura, 34 dias após o início da irrigação, quando foram constatadas as primeiras larvas nas raízes das plantas. Oito dias após a aplicação de carbofuran, foram retiradas, em cada linha lateral das 25 parcelas, duas amostras de solo (com 0,10 m de profundidade e 0,15 m de lado), para registro do número de perfilhos, de larvas vivas e mortas e do volume radicular². No mesmo dia, mas posteriormente à amostragem, foram aplicados, nas parcelas correspondentes aos tratamentos com sulfato de amônio, 150 e 300 kg/ha do adubo. Após 6, 14 e 21 dias desta aplicação de sulfato de amônio foi registrado, também, o número de perfilhos e de larvas, conforme a metodologia antes descrita. No último levantamento, 21 dias após a aplicação do adubo, foi retirada também uma amostra de solo, com 0,20 m de profundidade e 0,18 m de lado, para determinação do peso da matéria seca das raízes.

Na colheita, foram registrados o número de perfilhos e o número de peso de panículas por metro linear, na parte mediana da linha central das parcelas. Vinte panículas foram utilizadas para contagem do número de grãos e de espigue-

² Registrado através da variação do nível da água após a colocação das raízes frescas e uma proveta contendo um volume de água previamente conhecido.

Tabela 1. População e mortalidade larval de *Oryzophagus oryzae* e volume radicular, na cultivar de arroz IAC 899, oito dias após a aplicação de carbofuran granulado¹ em cobertura, na água de irrigação. Guapó, 1981.

Tratamentos	Larvas/ perfilho ² (n.º)	Larvas mortas ² (%)	Volume radicular/ perfilhos ^{2,3} (cm ³)
testemunha carbofuran	0,36 a	18,4 a	0,93 a
500 g p.a./ha carbofuran	0,17 b	82,5 b	0,73 a
750 g p.a./ha	0,18 b	76,0 b	0,80 a

¹ Aplicado por ocasião da constatação das primeiras larvas, aos 34 dias após o início da irrigação (69 dias após o plantio).

² As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

³ Registrado com raízes frescas, logo após a retirada das plantas do solo.

tas vazias. O peso de grãos foi obtido da colheita de uma área útil de 2,8 m² da parcela (as 7 linhas centrais com menos 0,50 m em cada extremidade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Oito dias após a aplicação de carbofuran granulado, em cobertura na água de irrigação, ambas as dosagens do inseticida haviam reduzido sensivelmente a população e a sobrevivência de larvas (Tabela 1). No mesmo período, entretanto, o volume radicular das plantas testemunhas e das tratadas com as duas dosagens do inseticida não diferiram significativamente (Tabela 1). Isto evidenciou

que o inseticida foi aplicado quando a infestação larval não era ainda suficientemente alta para causar danos significativos às raízes. Assim, no experimento, passaram a existir dois tipos de plantas: as tratadas com o inseticida, em que a infestação larval foi praticamente controlada e as do tipo a serem tratadas com sulfato de amônio, em que a infestação continuou evoluindo. Esta condição possibilitou a verificação dos efeitos do adubo aplicado em cobertura na água de irrigação, no controle das larvas e na recuperação das plantas, comparativamente aos efeitos do carbofuran.

O sulfato de amônio, aplicado em cobertura, na água de irrigação, reduziu significativamente,

Tabela 2. Infestação larval de *Oryzophagus oryzae* e peso radicular, na cultivar de arroz IAC 899, após a aplicação de carbofuran granulado e sulfato de amônio em cobertura¹, na água de irrigação. Guapó, 1981.

Tratamentos	Número de larvas por perfilho ²			Peso seco de raiz perfilho ^{2,4} (g)	Produção de grãos ² (kg/ha)
	Levantamento ³	Levantamento ³	Levantamento ³		
	1	2	3		
testemunha	0,46 a	0,40 a	0,82 a	0,45 a	5.721 a
sulfato de amônio (150 kg/ha)	0,24 b	0,29 a	0,41 ab	0,78 b	7.421 b
sulfato de amônio (300 kg/ha)	0,23 b	0,37 a	0,71 a	0,88 bc	7.636 b
carbofuran (500g p.a./ha)	0,17 b	0,10 b	0,08 b	0,97 bc	7.743 b
carbofuran (750g p.a./ha)	0,15 b	0,06 b	0,05 b	1,13 c	7.563 b

¹ Aplicados, respectivamente, aos 34 e 42 dias após o início da irrigação (69 e 77 dias após o plantio).

² As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

³ O 1º, 2º e 3º levantamentos foram realizados, respectivamente, aos 14, 22 e 29 dias após a aplicação do inseticida e aos 6, 14 e 21 dias após a aplicação do adubo.

⁴ Registrado em raízes coletadas durante o 3º levantamento.

Tabela 3. Efeito conjunto das dosagens de carbofuran granulado e sulfato de amônio aplicadas em cobertura¹ na água de irrigação da cultivar de arroz IAC 899, sobre o sistema radicular das plantas, produção de grãos e alguns de seus componentes. Guapó, 1981.

Tratamentos	Peso seco de raiz/perfilho ²			Componentes das produção ²												Produção de grãos ² (kg/ha)					
				Perfilhos/m linear (n°)			Perfilhos com paniculas (%)			Peso de panicula (g)			Grãos normais panicula (n°)			Espiguetas vazias (%)					
	M ³	C ₁ ⁴	C ₂ ⁴	M	C ₁	C ₂	M	C ₁	C ₂	M	C ₁	C ₂	M	C ₁	C ₂	M	C ₁	C ₂	M	C ₁	C ₂
testemunha	0,45	—	a	79,2	—	a	89,6	—	a	2,94	—	a	109	—	a	7,6	—	a	5.721	—	a
sulfato de amônio	0,83	a	—	90,7	a	—	88,8	a	—	3,45	a	—	132	a	—	10,9	a	—	7.529	a	—
carbofuran	1,05	a	—	86,8	a	—	88,6	a	—	3,35	a	—	131	a	—	10,8	a	—	7.653	a	—
sulfato de amônio/ carbofuran	0,94	—	a	88,8	—	a	88,7	—	a	3,40	—	b	132	—	b	10,9	—	a	7.591	—	b

¹ Aplicados, respectivamente, aos 34 e 42 dias após o início da irrigação (69 e 77 dias após o plantio).

² As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

³ Média original da testemunha, médias das duas dosagens de sulfato de amônio e carbofuran e média conjunta das dosagens do adubo e do inseticida.

⁴ Comparação entre a média de sulfato de amônio e carbofuran (C₁) e comparação entre a média da testemunha e a média das dosagens do adubo e do inseticida, conjuntamente (C₂).

em ambas concentrações, a população larval, no mesmo nível que o carbofuran, pelo menos até o 6º dia após a aplicação (Tabela 2). Este efeito pode ter sido conseqüência de alterações na qualidade da água de irrigação, e duas hipóteses foram levantadas: 1) o sulfato de amônio pode ter aumentado a pressão osmótica da solução na zona das raízes, durante o período de dissolução de seus cristais, a ponto de provocar a morte, por desidratação, de ovos e de larvas recém-eclodidas; 2) as larvas podem ter sido afetadas por algum "efeito tóxico", causado por altas concentrações iniciais dos íons SO₄²⁻ e NH₄⁺ e da amônia (NH₃).

O fato de a população larval, nas plantas tratadas com sulfato de amônio, nas duas concentrações, ter aumentado aos 14 e 21 dias após a aplicação e não diferir da população nas plantas testemunhas (Tabela 2) sugere que os supostos efeitos químicos do adubo diretamente sobre as larvas teriam ocorrido somente nos primeiros dias após a adubação. A ressurgência de larvas, entretanto, não contribuiu para o aumento de danos às plantas, visto que o peso de raízes e a produção de grãos das plantas tratadas com sulfato de amônio foram significativamente superiores ao das plantas testemunhas e semelhante ao das tratadas com carbofuran, nas quais a população larval foi reduzida (Tabela 2). Isto caracteriza um papel indireto

do sulfato de amônio no controle da praga; o fertilizante promoveria a recuperação do sistema radicular e manteria o potencial de produtividade das plantas.

O carbofuran, sem dúvida, foi mais eficiente na redução da infestação larval (Tabela 2). Sobre as plantas, entretanto, o efeito geral do carbofuran e do sulfato de amônio, independentemente de dosagens (Tabela 3), foi o mesmo. O inseticida e o adubo possibilitaram a manutenção de um maior sistema radicular e a obtenção de paniculas com maior quantidade de grãos e mais pesados. Finalmente, considerando a produção de grãos, tanto o inseticida como o adubo foram vantajosos.

Os resultados deste experimento diferem dos obtidos por OLIVEIRA (1980 e 1981), que não observou efeitos significativos da aplicação de adubos nitrogenados, principalmente da uréia, no controle da bicheira da raiz. Os resultados promissores, obtidos com a aplicação do sulfato de amônio, justificam a realização de pesquisas mais detalhadas, cujos objetivos principais seriam:

- 1) ratificar o efeito da adubação nitrogenada no controle da população larval e na recuperação de raízes danificadas;
- 2) determinar níveis de infestação larval e/ou de dano às raízes possíveis de serem controlados através do uso de adubos nitro-

genados, estabelecendo-se paralelamente, a fase da cultura mais propícia à aplicação;

- 3) avaliar a eficiência de fontes de nitrogênio no controle de larvas e na recuperação das plantas, estabelecendo-se dosagens economicamente viáveis;
- 4) comparar as vantagens e desvantagens da adubação nitrogenada às do uso de inseticidas, no controle da bicheira da raiz, principalmente quanto a custos de aplicação e riscos de poluição ambiental.

(B)

BIBLIOGRAFIA

- BANG, Y.H. & TUGWELL, N.P. **Adult rice water weevil feeding preferences for rice plants and leaves of different ages.** Fayetteville, University of Arkansas/Agricultural Experiment Station, 1976. 12p. (Report Series, 231).
- BOWLING, C.C. Effect of nitrogen levels on rice water weevil populations. **Journal of Economic Entomology**, 56(6):826-7, 1963.
- OLIVEIRA, J.V. de. Doses de uréia em bicheira da raiz (*Oryzophagus oryzae*, Costa Lima, 1936), em arroz irrigado. In: REUNIÃO DO ARROZ IRRIGADO, 11., Pelotas, 1981. **Anais...** Pelotas, EMBRAPA/UEPAE de Pelotas, 1981. p.317-9
- . Estudo de níveis de uréia em bicheira da raiz no arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 10., Porto Alegre, 1980. **Anais...** Porto Alegre..., IRGA, 1980. p.211-2.
- PEDROSO, B.A. **Arroz irrigado**; obtenção e manejo de cultivares. Porto Alegre, Sagra, 1982. 175p.