

Efeito da Interrupção da Inundação da Cultura do Arroz na População do Gorgulho-aquático e Produção de Grãos

José Francisco da Silva Martins¹
Ana Paula Schneid Afonso¹
Maria Laura Turino Mattos²
Uemerson Silva da Cunha³
Marcio Bartz das Neves⁴
Crislaine Alves Barcellos de Lima⁵
Vanilton Mackedanz⁶
Walkyria Bueno Scivittaro⁷

O gorgulho-aquático (*Oryzophagus oryzae*) é um dos insetos mais prejudiciais à cultura do arroz irrigado por submersão no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, podendo reduzir de 10 a 18% a produtividade da cultura (MARTINS & PRANDO, 2004). Como o inseto possui hábito aquático, o tipo de manejo da água de irrigação exerce influência marcante na sua dinâmica populacional.

O inseto adulto (gorgulho-aquático) pode danificar plântulas, principalmente de arroz pré-germinado (FERREIRA LIMA, 1951). Em qualquer sistema de cultivo, porém, são as larvas (bicheira-da-raiz) que causam os danos mais expressivos. Normalmente o controle é efetuado por meio de inseticidas químicos, principalmente em áreas extensivas de cultivo (MARTINS et al., 2007). Em pequenas lavouras (≤ 10 ha) e em áreas de cultivo de arroz orgânico, porém, o controle químico não raramente é substituído pela retirada da água de irrigação dos quadros, visando reduzir a população do inseto ou criar condições para que as plantas recuperem-se dos danos causados às

raízes. Apesar de há várias décadas a “retirada de água” ter sido apontada como um possível método de controle (ROSSETTO et al., 1971) e atualmente serem realizados muitos estudos sobre a intermitência da inundação do arroz no Rio Grande do Sul (GOMES et al., 2008), há escassez de estudos sobre o papel desse procedimento como método de controle do gorgulho-aquático.

Nos Estados Unidos da América a retirada temporária da água (HEISLER et al., 1992; THOMPSON et al., 1994) e o retardamento da inundação de arrozais (RICE et al., 1999) foram indicados como redutores dos danos do gorgulho-aquático *Lissorhoptus oryophilus*. O retardamento da inundação baseia-se no fato da oviposição em plantas de arroz apenas ocorrer em condições de inundação, sendo estratégico expô-las ao inseto somente quando mais desenvolvidas e, portanto, potencialmente mais tolerantes ao dano das larvas. No Brasil, foi considerado que em arrozais extensos a retirada de água, mesmo reduzindo a população larval de *O. oryzae*, é inviável por não evitar

¹ Engenheiro Agrônomo, Dr. Entomologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, martins@cpact.embrapa.br; anapaula@cpact.embrapa.br

² Engenheira Agrônoma, Dra. Microbiologia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, mattos@cpact.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Dr. Entomologia, professor da Universidade federal de Pelotas, Pelotas, RS, uscunha@yahoo.com.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Fitossanidade da UFPel, Pelotas, RS, mbdasneves@hotmail.com

⁵ Bióloga, MSc. Fitossanidade, Pelotas, RS, clima@ufpel.edu.br

⁶ Aluno de graduação, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPel, Pelotas, RS, vmackedanz@gmail.com

⁷ Engenheira Agrônoma, Dra. Fertilidade do Solo, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, walkyria.scivittaro@cpact.embrapa.br

perdas significativas de produtividade. Pode ainda facilitar a infestação por plantas daninhas e por insetos de hábitos subterrâneos, expor as plantas de arroz a baixas temperaturas e aumentar os custos de produção, devido à necessidade de repor a água nas lavouras (MARTINS et al., 1977). Em pequenas lavouras, porém, bem niveladas (sem poças d'água), é considerado que a "drenagem" possa reduzir os danos do inseto (MARTINS & PRANDO, 2004). Estudo recente indicou estreita relação entre o decréscimo da população larval e de adultos de *O. oryzae* e o aumento do período de supressão da inundação, sendo evidenciado que mais de 10 dias de supressão pode reduzir a produtividade do arroz, independentemente dos efeitos sobre a população do inseto (MARTINS et al., 2008). Ainda foi detectado que as larvas podem sobreviver até 40 dias em solo seco, porém, que poucas atingem a fase adulta.

Como no Brasil, há interesse no âmbito de determinados extratos produtivos de arroz em utilizar a supressão da inundação como método de controle do gorgulho-aquático, prioritariamente em pequenas áreas de cultivo, continuaram-se os estudos iniciados em 2008, com o objetivo de obter bases científicas sobre a prática, buscando melhor condição para avaliar suas vantagens e desvantagens.

O experimento foi instalado em 11 de novembro de 2008, na Embrapa Clima Temperado (Estação Experimental Terras Baixas (ETB), Capão do Leão – RS, no sistema convencional de cultivo, num Planossolo Háplico, adubado na base com 300 kg.ha⁻¹ da fórmula 5-20-20. Adotou-se o delineamento de blocos casualizados, com seis repetições dos seis tratamentos a seguir: parcelas experimentais mantidas permanentemente com lâmina de água, tratadas com inseticida (A); parcelas mantidas permanentemente com lâmina de água, sem tratamento químico (B); eliminação (retirada) da lâmina de água das parcelas por um período de 10 (C), 24 (D), 31 (E) ou 38 (F) dias, a partir dos 25 dias pós-inundação (25 DAI).

Utilizou-se a seguinte metodologia: (a) semeadura em parcelas com 10,5m², consistindo de 11 fileiras de plantas com 5m de comprimento (espaçadas 0,175m), da linhagem CNA 10758, na densidade de 120 sementes viáveis/metro linear (as parcelas foram cercadas por taipas, para controle da entrada e saída da água de irrigação); (b) início da irrigação por inundação 25 dias pós emergência das plantas de arroz (16 de dezembro de 2008), formando uma lâmina de água com 0,15m; (c) aplicação de nitrogênio (85 kg.ha⁻¹) em cobertura, em todas as parcelas, 20 dias pós

inundação (20 DAI); (d) aos 25 DAI (10 de janeiro de 2009), avaliação da população larval em todas as 36 parcelas, por meio de quatro amostras-padrão de solo e raízes, com ± 0,10m de altura e 0,10m de diâmetro (duas retiradas na 1ª fileira de plantas e duas na 11ª fileira), aplicação de carbofurano granulado (0,4 kg.ha⁻¹) nas parcelas do tratamento A e drenagem total da água das parcelas dos tratamentos C, D, E e F; (e) aos 35, 49, 56 e 63 DAI, reposição da água respectivamente nas parcelas dos tratamentos C, D, E e F, reavaliação da população larval nessas parcelas e nas parcelas do tratamento A, e retirada de mais quatro amostras-padrão de solo e raízes, para avaliar a emergência de adultos, por meio de metodologia proposta por MARTINS et al. (2001); (f) colheita de grãos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05). Com base no teste de Hartley (avaliação da homogeneidade de variâncias), os dados sobre número de insetos foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

O levantamento da população larval de *O. oryzae* aos 25 DAI (antes da retirada de água das parcelas) indicou uma uniformidade de infestação entre as parcelas a receber os diferentes tratamentos, correspondendo a uma média geral de 3,3 larvas/amostra (F = 0,09 ns; CV = 22,1%), inferior ao nível de infestação mínimo (cinco larvas/amostra) indicativo da necessidade de adoção de medidas de controle (SOCIEDADE, 2007). Apesar disso, a uniformidade da infestação inicial entre as parcelas, condicionou uma maior segurança quanto à interpretação de que as diferenças inerentes à população do inseto, detectadas no transcurso do experimento foram decorrentes dos efeitos dos tratamentos de supressão da irrigação.

A população larval de *O. oryzae* decresceu significativamente com a interrupção da irrigação por 10, 31 e 38 dias (Tabela 1). A interpretação do resultado inverso, detectado nas parcelas do tratamento de 24 dias de interrupção da irrigação, pode ser apoiada pelo fato das larvas sobreviverem mesmo em solo não coberto por uma lâmina de água, conforme constatado aos 10 DAI (Tabela 1) e pela hipótese da população larval ter continuado a crescer além de 25 DAI. Como o ciclo biológico de *O. oryzae*, em média, completa-se 42 dias após a inundação dos arrozais (MARTINS & PRANDO, 2004), até 49 DAI (correspondendo a 24 dias de interrupção da irrigação), nas parcelas com água (tratamento B), o desenvolvimento do inseto teria sido normal. Assim,

nessas parcelas, a menor quantidade de larvas seria em decorrência de muitas, mais rapidamente, terem transposto a fase de pupa e originado adultos. Ao contrário, a ausência de lâmina de água (tratamento D) não teria sido suficiente para causar a morte de larvas, mas para atrasar o desenvolvimento do inseto.

O número de adultos de *O. oryzae* que emergiram (Tabela 1), variável que melhor agrega os efeitos da ausência de lâmina de água sobre a fisiologia das larvas e de pupas, indicou que 10 e 24 dias de interrupção da inundação foram os períodos que mais prejudicaram o desenvolvimento do inseto. Deve ser ressaltado ainda que esses tratamentos foram aplicados em épocas nas quais a população estava mais elevada. Com base, porém, nos efeitos da interrupção da irrigação na produtividade da linhagem

CNA 10758, foi constatado que apenas o período de 10 dias não causou reduções significativas, comparativamente ao tratamento de lâmina constante de água tratada com o inseticida carbofurano (Tabela 2).

Os resultados, desse trabalho, indicando que a supressão da irrigação por inundação da linhagem CNA 10758, durante 10 dias, reduz a população larval e de adultos de *O. oryzae* e não provoca perdas de produtividade, concordam com resultados de estudo anterior (MARTINS et al., 2008). Evidencia, portanto, que futuros estudos mais aprofundados dos efeitos da interrupção da irrigação por inundação sobre a população e danos do inseto devam concentrar-se nesse período.

TABELA 1. População de larvas e adultos de *Oryzophagus oryzae*, em plantas da linhagem de arroz CNA 10758, submetidas a diferentes períodos de supressão da irrigação por inundação e em plantas mantidas sob inundação. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2009.

Períodos de supressão	Nº de insetos/amostra de solo e raízes e % de redução					
	Larvas vivas			Adultos		
	Testemunha ^{1,2}	Sem água ²	Redução	Com água ^{1,2}	Sem água ²	Redução
C – 10 dias	5,1 a A	2,9 b B	- 53,3	8,2 a A	2,3 ab B	- 66,4
D – 24 dias	3,5 ab B	8,6 a A	+ 58,8	7,0 a A	3,9 a B	- 44,2
E – 31 dias	3,7 ab A	0,9 c B	- 74,7	2,3 b A	1,4 b A	- 36,8
F – 38 dias	2,6 b A	0,5 c B	- 80,4	2,2 b A	1,2 b A	- 38,0
Média	3,7 A	2,6 B	- 37,4	4,5 A	2,1 B	- 46,4

¹Nível de infestação em plantas sob regime constante de inundação e sem tratamento químico (B).

²Médias com letra igual (minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal) não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P = 0,05). ³ $[(N_1 - N_2)/N_1] \times 100$, sendo N₁ e N₂ respectivamente, o número de insetos inerentes ao tratamento testemunha e ao tratamento de supressão da irrigação.

TABELA 2. Efeito de períodos de supressão da irrigação por inundação na produtividade da linhagem de arroz CNA 10758. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2009.

Períodos de supressão	Produção de grãos (Kg.ha ⁻¹) ¹	Diferença (%) ²
A - s/supressão e c/inseticida	7.347 a	+ 4,1
B - s/supressão e s/inseticida	7.058 ab	-
C - c/supressão de 10 dias	6.612 abc	- 6,3
D - c/supressão de 24 dias	6.207 bc	- 12,1
E - c/supressão de 31 dias	6.014 c	- 14,8
F - c/supressão de 38 dias	6.114 bc	- 13,4

¹Médias com letra igual (minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal) não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P= 0,05). ² $[(P_1 - P_2)/ P_1] \times 100$, sendo P₁ a produção de grãos do tratamento sem supressão da irrigação e sem inseticida (B) e P₂ a produção dos demais tratamentos (A; C; D; E; F).

Conclusões

A interrupção da inundação da cultura do arroz, por um período de 10 dias, evidencia-se como um método promissor para o controle de larvas de *O. oryzae* (bicheira-da-raiz), mais adaptado a pequenas áreas de cultivo (d" 10 ha), havendo, porém, necessidade de mais estudos sobre a viabilidade de sua utilização.

Referências

FERREIRA LIMA, A. D. O bicho do arroz. Boletim Fitossanitário, Rio de Janeiro, v. 5, p. 49-53, 1951.

GOMES, A. da S.; SCIVITTARO, W. B.; PETRINI, J. A.; FERREIRA, L. H. G. A água: distribuição, regulamentação e uso na agricultura, com ênfase ao arroz irrigado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 44 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 250).

HEISLER, L. S.; GRIGARICK, A. A.; ORAZE, M. J.; PALRANE, A. T. Effect of temporary drainage on select life history stages of rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae) in California. Journal of Economic Entomology, Lanham, v. 85, n. 3, p. 950-956, 1992.

MARTINS, J. F. da S., BERTELS, A.; DITTRICH, R. C. Métodos de aplicação de inseticidas no controle da bicheira do arroz *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 12, p. 41-48, 1977.

MARTINS, J. F. da S.; CUNHA, U. S. da. Situação do sistema de controle químico do gorgulho-aquático *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae) na cultura do arroz no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 25 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 215).

MARTINS, J. F. da S.; GRÜTZMACHER, A. D.; CUNHA, U. S. da. Descrição e manejo integrado de insetos-praga em arroz irrigado. In: GOMES, A. S.; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. Arroz irrigado no Sul do Brasil. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 635-675.

MARTINS, J. F. da S.; MELO, M.; SILVA, F. F. da, GRÜTZMACHER, A. D.; CUNHA, U. S. da. Novo método para aferição da densidade populacional do gorgulho-aquático em plantas de arroz irrigado. Agropecuária Clima Temperado, Pelotas, v. 4, n. 2, p. 363-370, 2001.

MARTINS, J. F. da S.; PRANDO, H. F. Bicheira-da-raiz-do-arroz. In: SALVADORI, J. R; ÁVILA, C. J.; SILVA, M. T. B. da (Ed.). Pragas de solo no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo: Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz Alta: Fundacep-Fecotrig, 2004. p. 259-296.

MARTINS, J. F. da S.; CUNHA, U. S. da; NEVES, M. B. das; MACKEDANZ, V.; VINHAS, M. R.; MATTOS, M. L. T.; AFONSO, A. P. S. Influência de períodos de supressão da irrigação por inundação da cultura do arroz (*Oryza sativa*) na população do gorgulho-aquático *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae) e produção de grãos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia- MG. Resumos... Uberlândia -MG: SEB, 2008. 1 CD-ROM.

RICE, W. C.; CROUGHAN, T. P.; RING, D. R.; MUEGGE, M. A.; STOUT, M. J. Delayed flood for management of rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Environmental Entomology*, Lanham, v. 28, n. 6, p. 1130-1135, Dec. 1999.

ROSSETO, C. J.; SILVEIRA NETO, S.; LINK, D.; GRAZIA-VIEIRA, J.; AMANTE, E.; SOUZA, D. M. de; BANZATTO, N. V.; OLIVEIRA, A. M. Pragas do arroz no Brasil. In: REUNIÃO DO COMITÊ DE ARROZ PARA AS AMÉRICAS, 2., 1971, Pelotas. Contribuições técnicas... Brasília, DF: Ministério da Agricultura, DNPEA, 1971. p. 149-238.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Pelotas, 2007. 154 p.

THOMPSON, R. A.; QUISENBERRY, S. S.; TRAHAN, G. B.; HEAGLER, A. M.; GIESLER, G. Water management as a cultural control tactic for the rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae) in southwest. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 87, n. 1, p. 224-230, Feb. 1994.

Comunicado Técnico, 230



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: Caixa Postal 403

Fone/fax: (53) 3275 8199

E-mail: sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão 2009: 20 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: José Carlos Leite Reis, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Expediente

Supervisor editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé

Revisão de texto: Ana Luiza Barragana Viegas

Revisão bibliográfica: Graciela Olivella Oliveira

Editoração eletrônica: Bárbara Neves de Brito