

Associação Entre Densidade Populacional de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) e Produção de Grãos em Cultivares de Arroz Irrigado

Marcos Botton¹, José D. Vendramim², José F. da S. Martins³ e Jairo J. Carbonari³

¹UFPEL-FAEM, Departamento de Fitossanidade, Caixa postal 354, 96.001-970. Pelotas, RS.

²USP-ESALQ, Departamento de Entomologia, Caixa postal 9, 13.418-900. Piracicaba, SP.

³EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT), Caixa postal 403, 96.001-970. Pelotas, RS.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(2): 233-238 (1996)

Association Between Population Density of *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) and Grain Yield of Irrigated Rice Cultivars

ABSTRACT - The damage caused by the rice water weevil, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae), on two transplanted irrigated rice cultivars (Bluebelle and BR-IRGA 414), was evaluated under field conditions, by placing an average of 0 (check); 0.71; 1.43; 2.14; 2.86; and 3.57 pairs of weevils/plant in cages with 28 plants. Correlations were significant for combinations of number of insect pairs/plant, % of leaves with feeding scars, number of feeding scars/leaf, number of larvae/plant, and rice grain yield. The number of larvae in the roots, was estimated by observing adult feeding scars on the leaves. Regression analysis estimated that each pair of adults/plant reduced grain yield from 4.4 to 4.8%. Yield reduction by each larvae/plant was 0.54 and 0.60%, respectively.

KEYWORDS: Insecta, Curculionidae, rice water weevil, economic threshold, plant resistance.

RESUMO - O dano causado pelo gorgulho aquático, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae), a duas cultivares de arroz irrigado (Bluebelle e BR-IRGA 414), foi avaliado no campo, em gaiolas com 28 plantas, sob seis densidades de infestação: 0; 0,71; 1,43; 2,14; 2,86; e 3,57 casais/planta. Em ambas as cultivares, foram constatadas correlações, significativas, entre número de casais/planta, % de folhas com lesões de alimentação dos adultos, número de lesões de alimentação/folha, número de larvas/planta e produção de grãos. Constatou-se a possibilidade de estimar o número de larvas nas raízes através do índice de lesões às folhas. Equações de regressão indicaram que reduções no peso de grãos (4,4 - 4,8%) estiveram associadas à presença de um casal de *O. oryzae*/planta, enquanto, reduções de 0,54 - 0,60% à uma larva/planta.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Curculionidae, bicheira da raiz, nível de dano, resistência de planta.

O gorgulho aquático, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae) é um dos insetos mais prejudiciais à cultura de arroz irrigado no Brasil (Ferreira & Martins 1984, Camargo 1991). Na fase adulta, alimenta-se de folhas e oviposita em partes submersas das plantas de arroz. Após a eclosão, as larvas danificam as raízes, exclusivamente em condições de solo alagado (M. Botton, não publicado).

Em arrozais implantados através da semeadura em solo seco e irrigados após 30 dias, apenas as larvas de *O. oryzae* reduzem a produção de grãos, estimadas em 10% (J.F.S. Martins, não publicado). Contudo, em cultivos de arroz pré-germinado, devido ao alagamento antecipado da lavoura, os adultos causam danos às plântulas, o qual somado ao das larvas, torna a espécie potencialmente mais prejudicial (Lima 1950), podendo reduzir a produção de grãos de 20 a 30% (Prando & Pegoraro 1993).

Práticas do manejo da cultura do arroz irrigado, principalmente, destruição de restos culturais, limpeza de canais de irrigação e aplainamento do solo, são reconhecidamente eficientes para reduzir a população de *O. oryzae* (Martins & Ferreira 1980). Como essas práticas nem sempre impedem infestações economicamente prejudiciais à cultura, a alternativa tem sido usar inseticidas (Martins et al 1977, 1993).

O índice de lesões às folhas causadas por adultos de outro curculionídeo *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel, é usado nos EUA, na tomada de decisão sobre o controle químico do inseto (Morgan et al. 1989). O controle é recomendado quando 50% ou mais de plantas vistoriadas, até 15 dias após a inundação, contiverem lesões na folha mais nova ou quando, até a época de iniciação das panículas, ocorrerem \oplus 5 larvas/amostra de solo e raízes (Smith et al. 1986). No Japão, o controle de *L. oryzophilus* é recomendado a partir de 0,56 adultos/planta o que corresponde a 5% de redução na produção de grãos (Matsui 1987).

O objetivo desse trabalho foi estabelecer uma metodologia que, baseada em sinais de

alimentação dos adultos de *O. oryzae* nas folhas de arroz, permita estimar a população de adultos e de larvas, bem como os reflexos de seus danos à produção de grãos, e, conseqüentemente, subsidiar ações de controle econômico e de avaliação de germoplasma visando resistência ao inseto.

Material e Métodos

Realizou-se experimento a campo, na EMBRAPA-CPACT, em Capão do Leão, RS, durante a safra 1992/93, com as cvs. BR-IRGA 414 e Bluebelle, suscetíveis à *O. oryzae*. As mudas foram mantidas em sementeiras, com o solo úmido, sem lâmina d'água, para evitar posturas do inseto. Aos 20 dias após a emergência, as mudas foram transplantadas. As parcelas experimentais consistiram de quatro fileiras de plantas, espaçadas 20 cm. Cada fileira continha sete plantas equidistantes 15 cm, totalizando 28 plantas/parcela, numa área de 0,84 m². O experimento foi instalado em blocos ao acaso com cinco repetições de seis tratamentos: 20; 40; 60; 80; e 100 casais de *O. oryzae*/parcela, mais a testemunha (sem infestação). Essas densidades de infestação, corresponderam a 0; 0,71; 1,43; 2,14; 2,86; e 3,57 casais/planta (Tsunami et al. 1983).

No dia anterior a inundação as parcelas foram cobertas com gaiolas (1,0 x 0,8 x 0,6 m). Após a inundação, as plantas foram infestadas com gorgulhos em cópula, coletados em arrozais. A altura da lâmina d'água foi mantida constante e uniforme (15 cm) para facilitar o desenvolvimento do inseto (Martins 1979).

Sete dias após a infestação, em quatro plantas/parcela, foi registrado o número total de folhas e o de sinais de alimentação nessas folhas, e 25 dias após a infestação, o número de larvas nas raízes (Tugwell & Stephen 1981). Um amostrador (10 cm de diâmetro) foi colocado ao redor da base das plantas e aprofundado no solo 8 cm. Amostras de solo e raízes foram agitadas sob a água, em peneira com fundo de tela de náilon (malha 1 mm²), para liberar as larvas

do solo e raízes. As 24 plantas restantes de cada parcela foram colhidas para obtenção do peso de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Constataram-se correlações significativas entre densidade de casais de *O. oryzae*/planta, % de folhas lesionadas pelos adultos, número de larvas/planta, e peso de grãos/m² (Tabelas 1, 2). Verificou-se a possibilidade de estimar a população larval de *O. oryzae* nas raízes, através de lesões às folhas (Tabela 2), conforme ocorreu com a espécie *L. oryzaophilus* (Morgan *et al.* 1989). Contudo, a proporção entre esses parâmetros pode variar, dependendo da cultivar envolvida. Nas folhas e nas raízes de arroz, podem existir mecanismos de resistência genética à *O. oryzae*, os quais, à cada cultivar, agiriam em

grau diferenciado sobre o inseto (Martins & Terres 1995). Assim, é importante salientar que, sob densidades populacionais idênticas de adultos, a relação (R) entre o índice médio de lesão às folhas e o de população larval (Tabela 1), foi maior na cv. Bluebelle (R= 1,7) do que na BR-IRGA 414 (R= 1,2).

A densidade de adultos de *O. oryzae* apesar de correlacionada com a de larvas (Tabela 2), foi um parâmetro de uso difícil no manejo do inseto. Tem sido observado, que a frequência dos adultos nos arrozais pode ser influenciada por fatores ambientais, principalmente, por variações de temperatura, intensidade luminosa e velocidade do vento, que ocorrem no período de aferições populacionais. O índice de lesões às folhas, com valores temporariamente estáveis pode ser aferido com maior precisão e permite decidir sobre o controle do inseto adulto, mesmo quando não observado no arrozal.

A presença de folhas lesionadas por *O. oryzae* nas plantas não infestadas-testemunha

Tabela 1. Parâmetros de avaliação do dano causado por diferentes densidades populacionais de *Oryzophagus oryzae* em cultivares (Cv) de arroz irrigado.

NC ¹	% folhas lesionadas ²		N ^o larvas por planta ²		Peso de grãos/m ² (g) ²	
	BL ³	BR ³	BL	BR	BL	BR
0	21,2 ± 3,4a	14,8 ± 3,1a	2,0 ± 0,8a	2,4 ± 1,1a	779 ± 40a	1333 ± 61a
0,71	26,4 ± 8,1ab	19,7 ± 2,2a	18,0 ± 4,3b	18,8 ± 6,4b	735 ± 20ab	1251 ± 22ab
1,43	33,2 ± 3,3b	22,3 ± 3,8a	20,2 ± 7,3b	20,8 ± 7,6bc	726 ± 57ab	1182 ± 28bc
2,14	34,2 ± 4,6b	22,0 ± 2,4a	24,0 ± 6,2b	23,9 ± 6,3bc	710 ± 48abc	1160 ± 64c
2,86	44,6 ± 4,7c	33,2 ± 6,4b	25,0 ± 5,3b	25,9 ± 5,0bc	662 ± 41bc	1142 ± 66c
3,57	47,7 ± 9,7c	34,7 ± 5,5b	35,5 ± 3,8c	29,2 ± 6,8c	640 ± 35c	1116 ± 52c
Média	34,6 ± 9,7A	24,5 ± 7,9B	20,8 ± 9,9A	20,2 ± 9,3A	709 ± 52A	1197 ± 82B
CV (%) (NC)	9,8		25,0		4,6	
CV (%) (Cv)	3,9		10,9		2,4	

¹Número de casais por planta.

²Médias seguidas por letras iguais (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical), não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

³Cultivar Bluebelle (BL) e BR-IRGA 414 (BR).

Tabela 2. Equações de regressão e coeficientes de determinação para combinações entre parâmetros de avaliação do dano causado por *Oryzophagus oryzae* em cultivares de arroz irrigado.

Combinações ¹	Cv. ²	Equação	(R ²) ³
NC x FL	BL	$Y = 21,12 + 7,52X$	0,972
NC x FL	BR	$Y = 14,48 + 5,69X$	0,906
NC x NL	BL	$Y = 7,07 + 7,69X$	0,871
NC x NL	BR	$Y = 8,87 + 6,33X$	0,802
FL x NL	BL	$Y = -13,26 + 0,98X$	0,822
FL x NL	BR	$Y = -4,46 + 1,01X$	0,700
NC x PG	BL	$Y = 775,10 - 37,21X$	0,963
NC x PG	BR	$Y = 1299,67 - 57,33X$	0,901
NL x PG	BL	$Y = 798,09 - 4,31X$	0,877
NL x PG	BR	$Y = 1359,98 - 8,27X$	0,944

¹Comb. (N=6) do n° de casais/planta (NC), % de folhas lesionadas por adultos (FL), n° de larvas/planta (NL) e peso de grãos/m² (PG).

²Cultivar Bluebelle (BL) e BR-IRGA 414 (BR).

³Coefficientes de determinação, significativos pelo teste *t* (P < 0,01).

e, conseqüentemente, de larvas nas suas raízes (Tabela 1), permite estabelecer duas hipóteses: os gorgulhos se alimentam e ovipositam nas plantas, ainda na sementeira, antes do transplantio, mesmo na ausência de lâmina d'água, e os gorgulhos se estabelecem sobre o solo e, ou plantas de arroz antes da colocação das gaiolas.

O peso de grãos/m² (PG) foi inversamente correlacionado à densidade de adultos (NC) e de larvas (NL) de *O. oryzae* (Tabela 2). As equações NC x PG e NL X PG evidenciaram que enquanto um casal de *O. oryzae*/planta reduziu 4,4 e 4,8% o peso de grãos das cultivares, uma larva/planta causou reduções de 0,54 e 0,60% nas mesmas cultivares. Desse modo, a % de perda de produção nas duas cultivares foi semelhante.

A redução média de 4,6% no peso de grãos, associada à cada casal de *O. oryzae*/planta de arroz, foi próxima à redução de 5% causada no Japão, por 0,56 adultos de *L. oryzophilus*/planta (Matsui (1987). A espécie

L. oryzophilus, é partenogenética (Dale 1994) enquanto *O. oryzae* é sexuada (Camargo 1991). Portanto, se a fecundidade de ambas as espécies for semelhante, o nível de dano causado por um casal de *O. oryzae* foi cerca de 50% menor.

Apesar da % de redução no peso de grãos das cultivares, ter sido similar, a maior produtividade da BR-IRGA 414 (Tabela 1), justificaria a adoção de medidas de controle, mesmo sob menores densidades populacionais de *O. oryzae*, principalmente, quando o controle econômico estiver sendo praticado (Reissig *et al.* 1986). Isso evidencia a necessidade de determinar a associação entre densidades populacionais do inseto e perdas de produção de grãos para cada cultivar individualmente.

Agradecimentos

Aos estagiários da EMBRAPA-CPACT, Mário D. Canever e Márcio R. Moreira, pelo auxílio na condução do experimento.

Literatura Citada

- Camargo, L.M.O.A. 1991.** Gorgulhos aquáticos do arroz. Caracterização e controle. *Lavoura Arrozeira* 44: 7-14.
- Dale, D. 1994.** Insects pests of the rice plant their biology and ecology, 363-485. In E.A. Heinrichs (ed.), *Biology and management of rice insects*. New Delhi, Wiley Eastern Limited, 779p.
- Ferreira, E. & J.F da S. Martins. 1984.** Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle. Documentos n° 11, Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 67p.
- Lima, A.D.F. 1950.** O bicho do arroz. *Bol. Fitossanit.* 5: 49-53.
- Martins, J.F. da S. 1979.** Profundidade da água de irrigação e nível de infestação da bicheira-da-raiz em arroz. *Pesq. Agropec. Bras.* 14: 97-99.
- Martins, J.F. da S., A. Bertels & R.C. Dittrich. 1977.** Métodos de aplicação de inseticidas no controle da bicheira do arroz, *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). *Pesq. Agropec. Bras.* 12: 41-48.
- Martins, J.F. da S. & E. Ferreira. 1980.** Caracterização e controle da bicheira-da-raiz do arroz. Circular Técnica n° 9, Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 14p.
- Martins, J.F. da S., A.L. da S. Terres & M. Botton. 1993.** Alternativas de controle da bicheira-da-raiz visando menor impacto ambiental. *Lavoura Arrozeira* 46: 12-4.
- Martins, J.F. da S. & A.L.S. Terres. 1995.** Avaliação de germoplasma de arroz visando resistência à *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima). *An. Soc. Entomol. Brasil* 24: 445-453.
- Matsui, M. 1987.** Expansion of distribution area of the rice water weevil and methods of controlling this insect pest in Japan. *J. Agric. Res. Quartely* 20: 166-173.
- Morgan, D.R., N.D. Tugwell & J.L. Bernhardt. 1989.** Early, rice field drainage for control of rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae) and evaluation of an action threshold based upon leaf-feeding scars of adults. *J. Econ. Entomol.* 82: 1757-1759.
- Prado, H.F. & R.A. Pegoraro. 1993.** Controle da bicheira-da-raiz do arroz (*Oryzophagus oryzae*) (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae) com tratamento de sementes, p. 220-221 In *Anais Reunião da Cultura do Arroz Irrigado*, 20. Pelotas, 305 p.
- Reissig, W.H., E.A. Heinrichs, J.A. Litsinger, K. Moody, L. Fiedler, T.W. Mew & A.T. Barrion. 1986.** Illustrated guide to integrated pest management in rice in Tropical Asia. *Los Baños. Int. Rice Res. Inst.*, 411p.
- Smith, C.M., J.L. Bagent, S.D. Lindscombe & J.F. Robinson. 1986.** Insect pest of rice in Louisiana. *Bulletin* n° 774, Baton Rouge, Louisiana Agric. Center, Agric. Exp. Sta., 23p.
- Tsuzuki, H., T. Asayama & M. Takimoto. 1983.** Assessment of yield losses due to rice water weevil *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae). II. Damage caused by adult and larval infestation and estimation of the tolerable injury level. *Japan. J. Appl. Entomol. Zool.* 21: 252-260.
- Tugwell, N.P. & F.M. Stephen. 1981.** Rice water weevil: seasonal abundance, economic levels and sequential sampling plans. *Bull.* n° 849, Fayetteville, Agric. Exp. Sta., 16 p.

Recebido em 16/01/95. Aceito em 09/05/96.