

# AValiação DA RESISTÊNCIA DE ARROZ A *Oryzophagus oryzae* COM E SEM CHANCE DE ESCOLHA DA PLANTA HOSPEDEIRA

EVALUATION OF RICE RESISTANCE TO *Oryzophagus oryzae* WITH AND WITHOUT HOST PLANT CHOICE CHANCE

SILVA, Fernando F. da<sup>1</sup>; MARTINS, José F. da S.<sup>2</sup>; GRÜTZMACHER, Anderson D. <sup>3</sup>; STORCH, Gustavo<sup>1</sup>; AZEVEDO, Roni de<sup>1</sup>; GIOLO Fabrício P.<sup>1</sup>

## RESUMO

Adultos e larvas de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae), conhecidos respectivamente por gorgulho-aquático e bicheira-da-raiz, são altamente prejudiciais à cultura do arroz irrigado. Dentre as táticas de controle, a resistência de plantas é estratégica para minimizar a dependência do controle químico e, por consequência, custos de produção e riscos de impacto ambiental negativo. Avaliou-se a resistência de cultivares de arroz irrigado (BR-Irga 413, BRS Atalanta e Dawn) e da linhagem CL Seleção 720 ao inseto, com e sem chance de escolha da planta hospedeira, visando determinar a aplicabilidade do método na detecção mais apurada do grau e de tipos de resistência envolvidos. As parcelas experimentais (seis fileiras de 26 plantas, com 3,75 m de comprimento e espaçadas 0,20 m) foram subdivididas por meio da colocação de uma gaiola de tela de náilon com 1 m (altura) x 1 m (largura) x 1,2 m (comprimento) numa das extremidades. As plantas das gaiolas, 33 dias pós-emergência e logo após a irrigação por inundação, foram infestadas com 50 casais de *O. oryzae*, em cópula. Dentro e fora das gaiolas registraram-se o número de lesões de adultos às folhas, de ovos nas bainhas foliares e de larvas nas raízes, a altura das plantas e o peso de grãos. O principal resultado foi inerente a cultivar Dawn que apresentando baixos valores de população larval e índice de perda de produção de grãos, na condição de infestação mais severa, sem chance de escolha da planta hospedeira, confirmou possuir resistência ao inseto, típica de antibiose. Conclui-se que o método de expor genótipos de arroz aos adultos de *O. oryzae*, principalmente sem chance de escolha das plantas hospedeiras, é eficaz para avaliar grau e tipo de resistência ao inseto.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, arroz irrigado, gorgulho-aquático, resistência de plantas, metodologia de avaliação.

## INTRODUÇÃO

A espécie *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936), destaca-se entre os insetos mais prejudiciais à cultura do arroz irrigado no Brasil (CAMARGO, 1991). O inseto adulto, conhecido por gorgulho-aquático, e as larvas, por bicheira-da-raiz, causam perdas significativas na produção de grãos (MARTINS et al., 2001a).

Dentre as várias táticas de controle de *O. oryzae*, inclui-se o uso de cultivares resistentes (MARTINS et al., 1993). A incorporação desse tipo de cultivar no sistema de manejo integrado do inseto é vista como chave por serem compatíveis com outras táticas de controle e possibilitar a minimização do uso de inseticidas químicos, refletindo na redução de custos de

produção e de riscos de impacto ambiental negativo (PANDA & KHUSH, 1995). Porém, a resistência é influenciada por vários fatores relacionados ao inseto e à planta. As respostas do inseto são condicionantes de resistências do tipo antixenose e antibiose enquanto as reações da planta de resistência do tipo tolerância (HEINRICH, 1994). Os três tipos de resistência já foram detectados em arroz, associados a importantes espécies de gorgulhos-aquáticos, que ocorrem em diferentes regiões do mundo, como *Lissorhoptrus oryzophyllus* Kuschel (N'GUESSAN et al., 1994a,b; STOUT et al., 2001) e *O. oryzae* (MARTINS & TERRES, 1995; MARTINS et al., 1997).

Os estudos sobre resistência de arroz a *O. oryzae*, têm sido direcionados principalmente à seleção de fontes de resistência, sendo escassa a informação sobre fatores intrínsecos das plantas (bioquímicos e morfológicos) que a determinam (CARBONARI & MARTINS, 1998). Apenas foi evidenciada uma relação positiva entre o índice de recuperação de raízes danificadas por larvas e diâmetro das raízes (BOTTON, 1994). Por outro lado, em avaliações consecutivas, incluindo vários genótipos, alguns, com maior destaque para a cultivar Dawn (MARTINS et al., 2002), têm mantido o comportamento de resistente, porém, predominantemente na condição de infestação em que há chance de escolha da planta hospedeira pelo inseto.

O método de avaliar a resistência de arroz à *O. oryzae*, com chance de escolha da planta hospedeira pelo inseto, não garante que algum genótipo de arroz irrigado selecionado mantenha futuramente o comportamento de resistente, em monocultivos comerciais, principalmente se a resistência for do tipo antixenose. Isso porque, em avaliações envolvendo inúmeras constituições genéticas, o grau de antixenose detectado em determinado genótipo pode ser superestimado devido à interferência dos circunvizinhos mais preferidos pelo inseto durante o processo de seleção hospedeira. Portanto, como em monocultivos basicamente se estabelece uma condição de infestação sem chance de escolha da planta hospedeira pelo inseto, é possível que determinado grau de antixenose esperado não seja alcançado. Nessa circunstância, resistências do tipo antibiose e tolerância, seriam mais estáveis, visto que no processo de avaliação, mesmo com chance de escolha, a expressão de ambas é menos influenciada por fatores que impedem a mensuração do real grau de antixenose.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a resistência de genótipos de arroz irrigado à *O. oryzae*, com e sem chance de

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, aluno de Pós-Graduação do PPGFS, Departamento de Fitossanidade da FAEM/UFPEL, Campus Universitário, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Dr., Prof. do Departamento de Fitossanidade da FAEM/UFPEL, Campus Universitário, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS.

(Recebido para publicação em 31/10/2002)

escolha das plantas, visando determinar a aplicabilidade do método na detecção mais apurada do grau dos diferentes tipos de resistência envolvidos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O grau de resistência de genótipos de arroz irrigado à *O. oryzae* foi avaliado por meio de um experimento instalado em novembro de 2000, na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, no delineamento de blocos em faixas, com quatro tratamentos (genótipos de arroz), em parcelas subdivididas, e quatro repetições. As faixas corresponderam à ausência e à presença de infestação larval de *O. oryzae*. Os genótipos utilizados, três cultivares (Dawn, BRS Atalanta e BR-Irga 413) e uma linhagem (CL Seleção 720), em estudos anteriores (MARTINS & TERRES, 1995; TERRES et al., 1999), foram considerados resistentes à *O. oryzae*. As parcelas experimentais foram compostas por seis fileiras de plantas espaçadas 0,20 m, totalizando 1m de largura. Cada fileira conteve 26 plantas, transplantadas, 23 dias pós-emergência, no espaçamento de 0,15 m, perfazendo 3,75 m de comprimento. Entre parcelas, na cabeceira e na lateral, foi mantido 1 m de distância. As parcelas com infestação larval foram subdivididas, atendendo a duas condições de infestação: com e sem chance de escolha da planta hospedeira pelo inseto. A subdivisão foi estabelecida colocando, numa das extremidades da parcela, uma gaiola com estrutura de madeira [1,0 m (altura) x 1,0 m (largura) x 1,2 m (comprimento)] envolta por tela de náilon. A base da gaiola perfez uma área de 1,2 m<sup>2</sup>, incluindo 42 plantas, e a parte livre da parcela, 3,48 m<sup>2</sup>, com 114 plantas, no início do experimento. Cada faixa foi cercada por taipas, com entrada e saída de água independentes, para evitar que a faixa a ser mantida livre da infestação larval viesse a ser contaminada por inseticida.

Dez dias após o transplântio do arroz foi efetuada a irrigação por inundação e as plantas no interior das gaiolas foram infestadas artificialmente com 50 casais de *O. oryzae*, em cópula, coletados na vegetação aquática circunvizinha ao experimento. O controle total de larvas na faixa a ser mantida livre de infestação foi obtido por meio da aplicação do inseticida carbofuran granulado (1000 g ha<sup>-1</sup>), 17 dias após a irrigação por inundação (DAI).

As seguintes variáveis e procedimentos foram empregados para a avaliação: 1) número de folhas/planta lesionadas pelos adultos de *O. oryzae*, 3 e 13 DAI, nas duas fileiras centrais das parcelas, dentro e fora das gaiolas; uma folha foi considerada lesionada se contivesse pelo menos um sinal de ataque, de qualquer magnitude; 2) número de ovos/seção de bainha foliar, 5 DAI; dez bainhas coletadas por parcela, dentro e fora das gaiolas, tiveram o comprimento reduzido para 10 cm, em laboratório, e foram colocadas em frascos de vidro contendo álcool a 70%, para descolorir e facilitar a contagem de ovos nas lacunas aeríferas, conforme método adotado por PRANDO (1999); 3) número de larvas/amostra-padrão de solo e raízes, 20, 33 e 40 DAI; três amostras foram retiradas de cada parcela, com base na técnica de TUGWELL & STEPHEN (1981), colocando uma seção de cano de PVC, com 10 cm de diâmetro e 20 cm de comprimento, ao redor da base das plantas e aprofundando 8,5 cm no solo; as amostras foram sacudidas, sob água, em peneira com fundo de tela de náilon, para liberar as larvas das raízes e facilitar a contagem; 4) altura de plantas; medida aleatoriamente, em cinco plantas, desde o nível do solo à base

da panícula (colar), na fase final de maturação de cada genótipo; 5) peso de grãos, secos em estufa a 60°C, durante 48 horas. O número de folhas lesionadas/adultos, de ovos/bainha foliar e de larvas/amostra-padrão de solo e raízes foi registrado apenas nas parcelas com infestação larval. A altura das plantas e o peso de grãos foram registrados nas parcelas com e sem infestação larval. O índice (%) de redução (R) da altura das plantas e do peso de grãos foi calculado por intermédio da fórmula:  $R\% = [(S - C)/S].100$ , onde C e S representam respectivamente os valores de altura ou peso nas parcelas com e sem infestação larval. Por ocasião de cada levantamento da população larval, nas parcelas com plantas infestadas, igual número de amostras-padrão de solo e raízes foi retirado, na posição correspondente, nas parcelas protegidas pelo inseticida carbofuran granulado, a fim de manter o mesmo número de plantas para posterior obtenção do peso de grãos.

A análise estatística foi realizada por meio do programa SANEST (ZONTA et al., 1984) com os dados numéricos, sobre folhas lesionadas, ovos e larvas, transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ . As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira avaliação do número de folhas lesionadas por adultos de *O. oryzae* 3 DAI, foram detectadas diferenças entre genótipos apenas na condição de infestação artificial, sem chance de escolha da planta hospedeira (SE). As cultivares Dawn e BRS Atalanta, referidas como resistentes ao inseto (MARTINS & TERRES, 1995; TERRES et al., 1999), foram as únicas cultivares que diferiram entre si quanto ao ataque dos insetos (Tabela 1). É possível que nas folhas da Dawn exista algum fator precursor de resistência do tipo antixenose, que as torne menos preferidas à alimentação. Na condição de infestação natural, com chance de escolha da planta hospedeira (CE), pode ter ocorrido maior dispersão de adultos entre os genótipos, portanto, não sendo atingida uma pressão populacional capaz de diferencia-los quanto ao número de folhas lesionadas. Essa inferência baseia-se no fato de que sempre foi registrado menor número de folhas lesionadas nas plantas submetidas à condição CE (Tabela 1).

Dez dias após a primeira avaliação (13 DAI) do número de folhas lesionadas por adultos de *O. oryzae*, ocorreram diferenças entre os genótipos nas condições CE e SE (Tabela 1). Em ambas condições, a discriminação dos genótipos foi idêntica. As cultivares BR-Irga 413 e Dawn foram as menos atacadas, entretanto, a cultivar Dawn não diferiu significativamente dos genótipos BRS Atalanta e a linhagem CL Seleção 720, que parecem ser as mais preferidas para alimentação. A cultivar BRS Atalanta já demonstrou esse comportamento na primeira avaliação. Portanto, é importante definir quais os fatores das folhas de arroz que afetam a alimentação de *O. oryzae*. O ataque às folhas da cultivar BRS Atalanta foi anteriormente associado a maiores teores de nitrogênio e magnésio (CARBONARI, 2000). Evidenciou-se, que um período mais longo de avaliação do número de folhas lesionadas, como 13 DAI, pode possibilitar uma melhor diferenciação entre genótipos, conforme discutido por BOTTON (1994). Portanto, é necessária uma avaliação complementar da relação entre o período de alimentação do inseto nas folhas, período de oviposição nas bainhas foliares e população larval futura nas raízes, visto a correlação positiva que pode ser estabelecida entre essas três variáveis

(BOTTON et al., 1996). A época preferencial para registro do índice de lesões nas folhas será aquela que proporcione uma melhor associação entre essa variável e o índice de infestação larval.

Em relação ao número de ovos de *O. oryzae*, nas bainhas foliares, registrado 5 DAI, não foram detectadas diferenças entre os genótipos e entre as condições CE e SE (Tabela 2). Isso evidencia que não houve correspondência entre o índice de oviposição e a preferência para alimentação

nas folhas (Tabela 1). No mínimo, dois aspectos podem ser apresentados como explicativos. O primeiro, de caráter metodológico, seria uma inadequação, da época de registro, da quantidade e do tipo das variáveis utilizadas no estudo da alimentação nas folhas e oviposição nas bainhas foliares. O segundo aspecto seria a possibilidade de nas folhas e bainhas haver mecanismos de resistência, os quais, dependendo do genótipo envolvido, atuariam em grau diferenciado sobre o inseto (BOTTON et al., 1996).

Tabela 1 - Índice de dano causado por adultos de *Oryzophagus oryzae* às folhas de genótipos (G) de arroz irrigado, nas condições de infestação (C) sem (SE) e com chance de escolha (CE) da planta hospedeira, em duas épocas de avaliação. Pelotas, RS, 2001.

Genótipos	Número de folhas lesionadas por planta <sup>1</sup>			
	3 DAI <sup>2</sup>		13 DAI	
	SE	CE	SE	CE
BR-Irga 413	1,1 ab A	0,3 a B	1,5 b A	0,6 b B
BRS Atalanta	1,8 a A	0,3 a B	2,7 a A	1,3 a B
CL Seleção 720	1,2 ab A	0,4 a B	2,5 a A	1,6 a B
Dawn	0,9 b A	0,3 a B	1,9 ab A	1,2 ab B
Média	1,2 A	0,3 B	2,1 A	1,2 B
CV (%) (G)		4,9		
CV (%) (C)		7,1		

<sup>1</sup>Médias com a mesma letra, minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Dias após a irrigação por inundação.

Tabela 2 - Índice de oviposição de *Oryzophagus oryzae* em genótipos (G) de arroz irrigado, nas condições de infestação (C) sem (SE) e com chance de escolha (CE) da planta hospedeira, aos cinco dias após a irrigação por inundação. Pelotas, RS, 2001.

Genótipos	Número de ovos por bainha foliar <sup>1</sup>	
	SE	CE
BR-Irga 413	1,0 a A	0,4 a A
BRS Atalanta	0,7 a A	0,3 a A
CL Seleção 720	1,3 a A	1,1 a A
Dawn	1,4 a A	0,8 a A
Média	1,1 A	0,6 A
CV (%) (G)		13,6
CV (%) (C)		24,7

<sup>1</sup>Médias com a mesma letra, minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao número de larvas de *O. oryzae* por amostra-padrão de solo e raízes, não foi detectada diferença entre as médias dos quatro genótipos, nas condições CE e SE, registradas 20, 33 e 40 DAI. Porém, diferenças entre genótipos foram detectadas a partir de 33 DAI, apenas na condição SE, inclusive ocorrendo interação entre genótipos e época de registro da população larval (Tabela 3). Apesar de não ter ocorrido diferença estatística entre o número de larvas nas raízes da cultivar Dawn e os valores desta variável, registrados nas cultivares BR-Irga 413 e BRS Atalanta, aos 33 DAI, e na cultivar BR-Irga 413, aos 40 DAI, o consistente baixo índice de infestação, na cultivar Dawn, evidencia seu comportamento de resistência ao inseto (MARTINS & TERRES, 1995), principalmente considerando que isso ocorreu na condição SE, na qual a pressão do inseto sobre as plantas foi maior. Como a Dawn não diferiu dos demais genótipos quanto ao número de ovos de *O. oryzae* nas bainhas foliares (Tabela 2), é possível que o baixo índice de infestação larval, constatado na cultivar (Tabela 3), em conformidade com estudos anteriores (MARTINS & TERRES, 1995; MARTINS et al., 2001b) esteja ligado a fatores da planta de arroz, indutores de resistência do tipo antibiose, que causam a morte de larvas, principalmente na fase inicial de

crescimento (BOWLING 1980; N'GUESSAN et al., 1994a). Na BR-Irga 413 e BRS Atalanta, a população larval aos 40 DAI foi significativamente maior nas plantas submetidas à condição SE, quando comparadas com a condição CE (Tabela 3). Isso pode evidenciar que o comportamento de resistência, atribuído as duas cultivares, fundamentado em avaliações anteriores, na condição CE (MARTINS & TERRES, 1995; TERRES et al., 1999), possa ser alterado se expostas a maior pressão populacional do inseto. A inexistência de diferenças, entre os genótipos, quanto ao número de larvas nas raízes, na condição CE (Tabela 3), pode estar associada a uma maior dispersão de adultos entre os genótipos, conforme discutido em relação ao número de lesões às folhas (Tabela 1).

Ocorreram diferenças quanto à altura e à produção de grãos, entre as plantas de arroz de um mesmo genótipo, da faixa tratada com o inseticida carbofuran granulado e da faixa desprotegida da infestação de *O. oryzae*, nas condições SE e CE (Tabela 4), sendo que os maiores valores de ambas variáveis sempre corresponderam às plantas protegidas do ataque do inseto. Maior diferença na altura de plantas ocorreu perante a condição SE, devido provavelmente a uma maior pressão de dano do inseto às raízes, principalmente nas cultivares BR-Irga 413 e BRS Atalanta, nas quais a população

larval, até 40 DAI, foi mais elevada (Tabela 3). Diferenças na produção de grãos ocorreram igualmente nas condições SE e CE. Porém, ressalta-se que entre as quatro cultivares, apenas na Dawn, exatamente a única que apresentou índices de

infestação larval significativamente inferior ao genótipo mais infestado (Tabela 3), não ocorreu diferença entre a produção de grãos de plantas protegidas e desprotegidas do ataque de *O. oryzae* (Tabela 4).

Tabela 3 - Índice de infestação larval de *Oryzophagus oryzae* em genótipos (G) de arroz irrigado, nas condições de infestação (C) sem (SE) e com chance de escolha (CE) das plantas, em três épocas de avaliação. Pelotas, RS, 2001.

Genótipos	Número de larvas por amostra de solo e raízes <sup>1</sup>					
	20 DAI <sup>2</sup>		33 DAI		40 DAI	
	SE	CE	SE	CE	SE	CE
BR-Irga 413	16,0 a A	16,4 a A	21,0 ab A	14,5 a A	17,4 ab A	7,8 a B
BRS Atalanta	14,1 a A	15,0 a A	20,8 ab A	20,7 a A	24,9 a A	12,4 a B
CL Seleção 720	21,8 a A	22,5 a A	32,7 a A	26,8 a A	25,1 a A	16,8 a A
Dawn	10,9 a A	10,4 a A	13,1 b A	15,0 a A	9,4 b A	10,8 a A
Média	15,7 A	16,1 A	21,9 A	19,3 A	19,2 A	12,0 A
CV (%) (G)	10,9					
CV (%) (C)	9,7					

<sup>1</sup>Médias com a mesma letra, minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Dias após a irrigação por inundação.

Tabela 4 - Altura de plantas e produção de grãos em genótipos (G) de arroz irrigado submetidos a duas condições de infestação de *Oryzophagus oryzae*, com e sem chance de escolha das plantas, em parcelas com e sem proteção de inseticida (IN). Pelotas, RS, 2001.

Genótipos	Com chance de escolha <sup>1</sup>		Sem chance de escolha <sup>1</sup>	
	Com Inseticida	Sem Inseticida	Com Inseticida	Sem inseticida
	----- Altura (cm) -----			
BR-Irga 413	71,9 A	68,5 A	77,7 A	68,8 B
BRS Atalanta	71,3 A	63,5 B	69,8 A	63,9 B
CL Seleção 720	66,6 A	63,3 A	69,5 A	65,1 A
Dawn	96,2 A	92,2 A	101,6 A	96,2 B
CV (%) (G)	1,62			
CV (%) (IN)	4,54			
	----- Produção (kg.ha <sup>-1</sup> ) -----			
BR-Irga 413	5963 A	4665 B	5208 A	3979 B
BRS Atalanta	5631 A	4431 B	4513 A	3350 B
CL Seleção 720	6094 A	4854 B	6113 A	4425 B
Dawn	4431 A	4042 A	3475 A	3150 A
CV (%) (G)	7,00			
CV (%) (IN)	13,00			

<sup>1</sup>Médias com a mesma letra na linha, em cada condição de infestação não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na cultivar Dawn também foi detectado o menor percentual de redução da produção de grãos, inferiores aos demais genótipos, principalmente perante a condição SE (Tabela 5), em que a pressão de dano de *O. oryzae* sobre as plantas de arroz normalmente seria maior. Portanto, o

conjunto de resultados positivos sobre a Dawn está em conformidade com o comportamento de resistência ao inseto que a cultivar tem expressado em inúmeras avaliações de genótipos (HIM HIM, 1980; MARTINS & TERRES, 1995; CARBONARI, 2000).

Tabela 5 - Índice de redução da altura das plantas (RA) e da produção de grãos (RP) de genótipos (G) de arroz irrigado, submetidos à infestação de *Oryzophagus oryzae* nas condições (C) sem (SE) e com chance de escolha (CE) das plantas. Pelotas, RS, 2001.

Genótipos	RA (%) <sup>1</sup>		RP (%) <sup>1</sup>	
	SE	CE	SE	CE
BR-Irga 413	11,2 a A	4,5 b B	22,0 a A	21,1 a A
BRS Atalanta	10,5 ab A	10,9 a A	21,8 a A	18,9 a A
CL Seleção 720	6,3 ab A	4,9 b A	26,9 a A	20,1 a A
Dawn	5,2 b A	4,0 b A	7,4 b A	7,9 a A
Média	8,3 A	6,1 A	19,5 A	17,0 A
CV (%) (G)	26,5		19,4	
CV (%) (C)	12,5		19,1	

<sup>1</sup>Médias com a mesma letra, minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Dias após a irrigação por inundação.

Os demais genótipos, ao contrário, apresentaram elevados percentuais de redução da produção de grãos, mesmo na condição CE, na qual a pressão de dano das larvas às plantas tende a ser menor, não confirmando, portanto, os resultados observados em estudos anteriores (MARTINS & TERRES, 1995; TERRES et al., 1999). Nesse contexto, deve ser destacada a situação da cultivar BR-Irga 413, a qual não reprisou a reação típica de alta tolerância ao ataque de larvas. A redução na produção de grãos da cultivar ultrapassou 20%, nas condições SE e CE (Tabela 5), enquanto, em avaliações anteriores, sob elevados níveis de infestação larval atingiu no máximo 10% (MARTINS et al., 1997). Perante esses resultados, o grau de resistência à *O. oryzae* dos genótipos BRS Atalanta, CL Seleção 720 e BR-Irga 413 deve ser reavaliado.

## CONCLUSÕES

O método de submeter cultivares e linhagens de arroz irrigado à infestação de *O. oryzae* nas condições com e sem chance de escolha das plantas é propício para avaliar mais apuradamente o grau e o tipo de resistência ao inseto, principalmente nas fases de processos de seleção que incluem menor quantidade de genótipos.

A cultivar Dawn mantém reduzido índice de infestação larval de *O. oryzae* na condição sem chance de escolha das plantas, confirmando ser portadora de resistência ao inseto, provavelmente do tipo antibiose.

## ABSTRACT

*Adults and larvae of Oryzophagus oryzae (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae), are highly harmful to the flooded rice. Plant resistance is considered a strategic tactic to insect control. The resistance of three irrigated rice cultivars (BR-Irga 413, BRS Atalanta and Dawn) and a rice line (CL Seleção 720) to O. oryzae was evaluated with and without host plants choice chance. The objective was determining the method applicability for a more accurate detection of the type and degree of genotypes resistance to the insect. The experimental plots (six rows of rice plants, 3.75 m length and 0.20 m distant) was subdivided, putting in an extremity a nylon screen cage with 1.0 x 1.0 x 1.2 m of height, weight and length, respectively. The caged rice plants at 33 days after emergence were infested with 50 couples. Inside and out cages was registered data related to adult's leaf scar, eggs in foliar sheaths, larvae in roots, rice plant height and grain weight. The main result was related to Dawn cultivar that exhibiting low root larval infestation and yield reduction, under the most harmful insect attack condition without host plant choice chance, confirmed its O. oryzae antibiosis resistance. It was concluded that the method of subjecting rice genotypes to O. oryzae adults mainly without host plant choice chance is efficacious to evaluate the degree and the associated resistance type.*

**Key words:** *Oryza sativa*, irrigated crop, rice water weevil, plant resistance, evaluation methodology.

## REFERÊNCIAS

- BOTTON, M. **Resistência varietal e nível de dano de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae) em cultivares de arroz irrigado.** Piracicaba, 1994. 73p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- BOTTON, M.; VENDRAMIM, J.D.; MARTINS, J.F. da S. et al. Associação entre densidade populacional de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) e produção de grãos em cultivares de arroz irrigado. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.25, n.2, p.233-237, 1996.
- BOWLING, C.C. Breeding for host plant resistance to rice field insects in the U.S.A. In: HARRIS, M.K. (Ed.). **Biology and breeding for resistance to arthropods and pathogens in agricultural plants.** College Station: Texas A & M University, 1980. p.329-364.
- CAMARGO, L.M.P.C. de A. Gorgulhos aquáticos do arroz: Caracterização e controle. **Lavoura Arrozeira**, v.44, n.396, p.7-14, 1991.
- CARBONARI, J.J.; MARTINS, J.F. da S. Fatores químicos e morfológicos de plantas de arroz e sua associação com resistência a insetos. **Agropecuária Clima Temperado**, v.1, n.1, p. 107-115, 1998.
- CARBONARI, J.J. **Associação entre fatores químicos de cultivares de arroz e *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) (Coleoptera: Curculionidae).** Piracicaba, 2000. 90p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- HEINRICHS, E. A. Host plant resistance. In: HEINRICHS, E. A. (Ed.) **Biology and management of rice insects.** New Delhi: IRRI, 1994. p.517-548.
- HIM HIM, P.V. **Teste de resistência à “bicheira da raiz” (*Oryzophagus oryzae*, Costa Lima, 1936) em genótipos de arroz (*Oryza sativa* L.), para fins de melhoramento.** Pelotas, 1980. 68p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas.
- MARTINS, J. F. da S.; TERRES, A.L.S.; BOTTON, M. Alternativas de controle da bicheira da raiz visando menor impacto ambiental. **Lavoura Arrozeira**, v.46, n.406, p.12-14, 1993.
- MARTINS, J.F. da S.; TERRES, A.L.S. Avaliação de germoplasma de arroz visando resistência à *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.3, p.445-453, 1995.
- MARTINS, J.F. da S.; CARBONARI, J.J.; TERRES, A.L.S. et al. Melhoramento de arroz irrigado na Embrapa-CPACT: 7 – Tolerância de genótipos de arroz ao gorgulho aquático *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936). In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., Balneário Camboriú, 1997. **Anais...** Itajaí: Epagri, 1997. p. 90-92.
- MARTINS, J.F. da S.; CARBONARI, J.J.; PRANDO, H.F. **Gorgulho-aquático-do-arroz, *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae).** In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (eds.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil, com ênfase na fruticultura.** Ribeirão Preto: Holos. 2001a. p.128-134.
- MARTINS, J.F. da S.; MELO, M.; SILVA, F.F. da, et al. 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, 2001b.
- MARTINS, J.F. da S.; GRÜTZMACHER, A.D.; SILVA, F.F. da, et al. Cultivar de arroz Dawn: uma fonte de resistência a *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., Manaus, 2002. **Resumos...** Manaus: INPA, 2002. p.168.
- N'GUESSAN, F.K.; QUISENBERRY, S.S.; CROUGHAN, T.P. Investigation of antixenosis and antibiosis as mechanisms of resistance in rice to the rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Entomological Science**, v.29, n.2, p.259-263, 1994a.
- N'GUESSAN, F.K.; QUISENBERRY, S.S.; THOMPSON, R.A. et al. Assessment of Louisiana rice breeding lines for tolerance to the rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Economic Entomology**, v.87, n.2, p.476-481, 1994b.

- PANDA, N.; KHUSH, G.S. **Host plant resistance to insects**. Wallingford, CAB International, 1995. 431p.
- PRANDO, H.F. **Aspectos bioetológicos e de controle de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae) em arroz irrigado, sistema de cultivo pré-germinado**. Curitiba, 1999, 102 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná.
- STOUT, M.J.; RICE, W.C.; LINScombe, S.D. et al. Identification of rice cultivars resistant to *Lissorhoptus oryzaophilus* (Coleoptera: Curculionidae), and their use in an integrated management program. **Journal of Economic Entomology**, v.94, n.4, p.963-970, 2001.
- TERRES, A.L.; GALLI, J.; FAGUNDES, P.R.R. et al. **Arroz irrigado no Rio Grande do Sul: generalidades e cultivares**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. 58p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 14).
- TUGWELL, N. P.; STEPHEN, F. M. **Rice water weevil seasonal abundance, economic levels, and sequential sampling plants**. Fayetteville: Agricultural Experiment Station, 16p., 1981. (Bulletin, 849).
- ZONTA, E.P.; SILVEIRA P.; MACHADO, A.A. **Sanest: sistema para análises estatísticas**. Pelotas: UFPel – IFV – Departamento de Matemática Estatística e Computação, 1984. 1 disquete de 3½ pol. MS-DOS.