

Produção e qualidade do grão do arroz irrigado infestado por adultos de percevejo-das-panículas

Evane Ferreira⁽¹⁾ e José Alexandre Freitas Barrigossi⁽²⁾

⁽¹⁾In memoriam ⁽²⁾Embrapa Arroz e Feijão, Rod. Goiânia a Nova Veneza, Km 12, Zona Rural, Caixa Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: alex@cnpaf.embrapa.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi comparar os danos qualitativos e quantitativos, causados por adultos de *Oebalus poecilus* (Dallas) Stal, em panículas de 39 genótipos de arroz irrigado. Em campo, as panículas emergentes foram isoladas em gaiolas e infestadas com dois insetos, no início da fase leitosa das espiguetas. Panículas não infestadas serviram de testemunha. Após a colheita, amostras compostas de 50 espiguetas de cada grau de infestação, para cada genótipo, foram semeadas em telado, e a emergência foi determinada após 16 dias. Manchas no grão foram avaliadas em amostras de 50 espiguetas. O percevejo provocou alterações significativas, pois reduziu a massa e o número de espiguetas por panícula, a porcentagem de plântulas emergidas, e aumentou a porcentagem de espiguetas vazias e com grão manchado. A combinação da porcentagem de perda de massa com a de sementes inviáveis foi de 44%, e da perda de massa com a de espiguetas manchadas, de 81,4%. A maior porcentagem de plântulas emergidas de espiguetas manchadas ocorreu nos genótipos de ciclo médio. Os genótipos de ciclo curto CNAi 8859, CNAi 8879, CNAi 8885 e CNAi 8886, e os de ciclo médio CNAi 9089, CNAi 9097, CNAi 9150, CNAi 9687 CNAi 9730, CNAi 9747 e CNAi 9778 são os mais tolerantes ao percevejo-das-panículas.

Temas para indexação: *Oryza sativa*, *Oebalus poecilus*, Hemiptera, Pentatomidae, genótipos precoces, genótipos tardios.

Yield and grain quality of flood rice infested with adults of rice stink bug

Abstract – The objective of this work was to compare the effects of infestation with adults of rice stink bug, *Oebalus poecilus* (Dallas) Stal, on panicles of 39 genotypes of irrigated rice. In the field, newly emerged panicles were isolated in cages and infested with two insects in the beginning of the milky stage. Non-infested panicles comprised the controls. After harvest, samples of 50 spikelets from each infestation level were seeded in screen house, and the emergence was determined 16 days after planting. Stains in the grain were evaluated in samples of 50 spikelets. The stink bug produced significant alterations, reducing weight and number of spikelets per panicle, and percentage of seedlings, and increasing the percentage of empty spikelets and spikelets with stained grain. Combined percentage of weight loss with no viable seeds was 44%, and combined percentage of weight loss with stained spikelets was 81.4%. The highest percentage of seedlings emerged from stained spikelets was observed in genotypes of median season. The short season genotypes CNAi 8859, CNAi 8879, CNAi 8885 and CNAi 8886, and the median season genotypes CNAi 9089, CNAi 9097, CNAi 9150 CNAi 9687, CNAi 9730, CNAi 9747 and CNAi 9778 are the most tolerant to rice stink bug.

Index terms: *Oryza sativa*, *Oebalus poecilus*, Hemiptera, Pentatomidae, early genotypes, late genotypes.

Introdução

O percevejo *Oebalus poecilus* (Dallas) Stal, 1862 (Heteroptera: Pentatomidae), praga importante do arroz de terras baixas, está distribuído por todo o continente americano, com ocorrências registradas no Brasil desde 1918 (Ferreira et al., 2001). Apresenta grande variação na coloração e nos desenhos do corpo; machos

apresentam tamanho menor que fêmeas. O ciclo biológico é reduzido com o aumento da temperatura, e os dias curtos, com mais de 10,5 horas de escuro, induzem diapausa (Albuquerque, 1993). Esse percevejo passa o período de entressafra na forma adulta sexualmente imatura, em diferentes sítios de repouso. Possui vários hospedeiros alternativos, nos quais, durante a primavera, se alimenta, acasala e permanece até a

fase de emissão de panículas nos arrozais, para onde migram em enxame. Dispersam-se durante o dia, concentram-se novamente à tarde, e milhares de fêmeas podem escolher algumas plantas de arroz para ovipositar, dando origem à conhecida postura de enxame. No amanhecer e no período mais quente do dia, ficam parados e abrigados entre as folhas e hastes.

Nas panículas, o inseto suga as ramificações e as espiguetas, o que resulta em reduções na massa, poder germinativo e padrão comercial. A natureza e extensão do dano dependem do estágio de desenvolvimento das espiguetas e da densidade da infestação. Espiguetas com grão líquido e em massa podem ficar totalmente vazias ou originar grãos atrofiados, com pontos escuros nas glumas, nos sítios de alimentação. O ataque nos estádios subsequentes causam áreas escuras na casca e brancas no grão, que também podem escurecer, quando infectadas por fungo. Os grãos ficam enfraquecidos nas regiões danificadas e geralmente se quebram durante o beneficiamento. Quando isto não ocorre, aparecem no arroz descascado, desvalorizando-o.

Considerado como praga principal aguda em lavouras de arroz de vários estados do Brasil, *O. poecilus* às vezes ocorre simultaneamente com *O. ypsilongriseus*. No Rio Grande do Sul, a introdução de cultivares de arroz de grãos finos e longos, com ciclos diferentes daqueles tradicionais, é responsabilizada pela antecipação da ocorrência do percevejo *O. poecilus* nos arrozais (Martins et al., 2004). Para o seu manejo, são recomendadas práticas culturais, e a promissora para a Região Sul é retardar o plantio de cultivares tolerantes a dias curtos. O objetivo desta prática de manejo é induzir a diapausa no inseto, causada pelas condições climáticas, na fase de florescimento do arroz (Albuquerque, 1993).

Apesar de as cultivares resistentes ao percevejo-do-grão ainda não serem utilizadas, os trabalhos que avaliaram a suscetibilidade de genótipos a perdas quantitativas (Ferreira et al., 2002a, 2002b; Ferreira & Barrigossi, 2004), qualitativas (Chaves et al., 2001) e aos dois tipos de perdas simultaneamente (Ferreira et al., 2002b; Silva et al., 2002) indicam essa possibilidade. O controle biológico depende da preservação dos inimigos naturais conhecidos. O controle químico é geralmente considerado ineficiente, porque *O. poecilus* movimentam-se continuamente, dentro e entre campos de arroz (Albuquerque, 1993). Inseticidas têm sido utilizados sem que seja considerada a

viabilidade econômica (Martins et al., 2004), embora os procedimentos adequados para tomada de decisão já tenham evoluído, conforme descrito por Barrigossi et al. (2002) e Ferreira & Barrigossi (2004).

O objetivo deste trabalho foi comparar os danos qualitativos e quantitativos, em panículas de 39 genótipos de arroz irrigado, provocados por infestação artificial de adultos de *O. poecilus*.

Material e Métodos

A comparação de genótipos de arroz irrigado, considerando-se os diferentes tipos de perdas provocadas por *O. poecilus*, foi realizada com base na metodologia utilizada por Ferreira et al. (2002b). Foram utilizados os genótipos de ciclo curto CNAi 8859, CNAi 8860, CNAi 8870, CNAi 8879, CNAi 8880, CNAi 8886, CNAi 8885, CNAi 9867, CNAi 9834, CNAi 9838, CNAi 9842, CNAi 9853, CNAi 9865, BRS Pelota, IRGA 417, BR Irga 409, Taim, Javaé e SCS BRS111 e os de ciclo médio Jaburu, Biguá, CNAi 8569, CNAi 9018, CNAi 9025, CNAi 9089, CNAi 9090, CNAi 9097, CNAi 9150, CNAi 9687, CNAi 9705, CNAi 9747, CNAi 9748, CNAi 9778, CNAi 9730 CNAi 10390, CNAi 10393, Cica 8, Formoso e Metica 1, integrantes do ensaio de Valor de Cultivo e Uso 2002/2003, para a região tropical.

O experimento foi conduzido em duas etapas, por transplântio de mudas produzidas em telado, na Fazenda Palmital, da Embrapa Arroz e Feijão, em Goianira, GO. Na primeira etapa, os genótipos de ciclo curto foram semeados em bandejas, no dia 20/11/2002, e transplantados para o campo em 16/12/2002. Na segunda etapa, os genótipos de ciclo médio foram semeados em bandejas, em 2/12/2002, e transplantados para o campo em 23/12/2002. Este procedimento foi adotado para facilitar a condução do experimento, principalmente durante as infestações. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com parcelas divididas e cinco repetições. As parcelas foram constituídas de uma fileira de plantas de 5 m, de cada genótipo, espaçadas de 0,8 m. A adubação consistiu de 400 kg ha⁻¹ do formulado 4-30-16, aplicado a lanço por ocasião dos transplantios, e 150 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, em cobertura, aos 25 dias após o transplântio.

Durante a florescência, seis panículas de cada parcela foram isoladas em gaiolas confeccionadas de garrafas de plástico transparente, com 2 L de capacidade,

sem fundo, com três furos de 0,02 m de diâmetro em sua maior superfície, embutidas numa manga de tela de náilon de 0,09 m de diâmetro e 0,50 m de comprimento. Depois do isolamento, as panículas foram mantidas em posição vertical, por meio de cordéis amarrados nas extremidades superiores das gaiolas, e por meio de fios de arame liso estendidos sobre o experimento.

No início da fase leitosa das espiguetas, quatro dessas panículas foram infestadas, cada uma com dois adultos de *O. poecilus* oriundos de criação sustentada na linhagem de arroz CNA 8502, em telado. As outras duas panículas isoladas não foram infestadas e serviram de testemunha. As infestações foram mantidas até a completa maturação das espiguetas e foram inspecionadas em intervalos de cinco ou seis dias para repor percevejos mortos e eliminar massas de ovos.

As subparcelas foram colhidas, cortando-se os colmos logo abaixo da extremidade inferior das gaiolas, e levadas para o laboratório. As espiguetas das panículas sem infestação (SI) e com infestação (CI) foram colhidas, secadas, pesadas, mecanicamente separadas nas categorias vazias e com grão, e contadas. Com esses dados, foram calculados os seguintes valores médios para os tratamentos SI e CI: massa e número de espiguetas por panícula, massa por espiguetas, porcentagem de espiguetas vazias e porcentagem de perda de massa por espiguetas (PME), pela seguinte equação:

$$PME = [(MSI - MCI)/MSI]100,$$

em que MSI é a massa de espiguetas sem infestação e MCI é a massa de espiguetas com infestação. Em etapas posteriores, amostras de 50 espiguetas com grão, dos tratamentos SI e CI, foram retiradas para avaliação da germinação e mancha no grão.

Para avaliação do poder germinativo, cinco repetições das amostras de 50 espiguetas foram semeadas em caixas de água de 1,3x2,1x0,7 m, com terra homogênea, em condições de telado. Considerou-se para avaliação o número de plântulas emergidas de espiguetas SI e CI, 16 dias após a semeadura. A porcentagem de sementes viáveis foi determinada multiplicando-se por dois o número de plântulas emergidas de SI e CI, e a porcentagem de perda de emergência de plântulas ou de sementes mortas (REP) foi determinada pela diferença entre a porcentagem de germinação nos tratamentos SI e CI.

Para contagem de manchas no grão, as amostras de espiguetas foram colocadas em tubos de ensaio com solução de hidróxido de sódio a 10%, e submetidas

a 70°C por dez minutos; foram depois lavadas, examinadas sob fina camada de água, em bandeja de fundo branco (Raí, 1974), e classificadas pela seguinte escala: nota 0 – sem mancha –, e notas 1, 2, 3, e 4 – com manchas que ocupam até 25, 50, 75 e 100% do grão, respectivamente. Com esses dados, calculou-se um índice de intensidade de manchas (IME) associadas às picadas do percevejo, com variação de 0,1 (mancha mínima) a 20 (grãos totalmente escuros), por meio da equação:

$$IME = (0,25X_1 + 0,5X_2 + 0,75X_3 + X_4) / (0,25 + 0,5 + 0,75 + 1,00),$$

em que X_1 , X_2 , X_3 e X_4 correspondem ao número de espiguetas manchadas na escala de notas. Obteve-se a porcentagem de espiguetas sem manchas nos grãos em SI e CI, multiplicando-se o número de espiguetas de nota 0 por dois. A porcentagem de espiguetas manchadas (PEM) foi obtida pela diferença entre o total e a porcentagem de espiguetas sem manchas.

Os efeitos quantitativos e qualitativos da alimentação do percevejo foram estimados e reunidos com base na metodologia de Ferreira et al. (2002a), em dois tipos de perda: porcentagem de perda de valor como semente $PVS = [PME + (100 - PME)REP]/100$ e porcentagem total de perda $PTP = [PME + (100 - PME)REP]/100$.

As análises estatísticas foram realizadas considerando-se os genótipos e graus de infestação como fatores e, também, pelas estimativas das perdas por meio de regressão linear simples entre as médias dos genótipos (SAS Institute, 1990). Comparações das médias gerais dos genótipos, nos graus de infestação, foram feitas pelo teste F; dos graus de infestação em cada genótipo, pelo teste de Tukey; e de mais de duas médias, pelo método de Scott & Knott (1974), todos a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises permitiram constatar, por meio das médias dos tratamentos SI e CI, tanto nos genótipos de ciclo curto quanto nos de ciclo médio, que a infestação com dois adultos de *O. poecilus* provocou alterações significativas na massa e no número de espiguetas por panícula (Tabela 1), na massa por espiguetas e na porcentagem de espiguetas vazias (Tabela 2), e na porcentagem de espiguetas sem mancha no grão e de plântulas emergidas (Tabela 3).

Tabela 1. Massa (g) e número de espiguetas por panícula, sem infestação (SI) e infestada (CI) com dois adultos de *Oebalus poecilus*, em genótipos de arroz irrigado de ciclos curto e médio⁽¹⁾.

Genótipo	Massa de espiguetas		Número de espiguetas	
	SI	CI	SI	CI
Ciclo curto				
CNAi 8859	4,587Aa	3,471Ba	216,2Aa	200,1Aa
CNAi 8860	3,856Ab	2,323Bb	201,9Aa	177,5Ab
CNAi 8870	4,502Aa	2,995Ba	229,8Aa	215,1Aa
CNAi 8879	3,715Ab	3,130Aa	188,6Ab	193,6Aa
CNAi 8880	3,809Ab	2,745Ba	195,9Ab	204,3Aa
CNAi 8886	3,843Ab	3,640Aa	190,5Ab	210,0Aa
CNAi 8885	4,068Ab	2,925Ba	226,3Aa	207,4Aa
CNAi 9867	4,258Aa	2,565Bb	232,0Aa	195,7Ba
CNAi 9834	4,264Aa	2,600Bb	235,9Aa	210,1Aa
CNAi 9838	4,540Aa	2,842Ba	244,6Aa	217,1Aa
CNAi 9842	4,203Aa	2,383Bb	226,1Aa	204,9Aa
CNAi 9853	3,829Ab	2,547Bb	203,9Aa	188,3Aa
CNAi 9865	4,037Ab	2,590Bb	217,8Aa	211,6Aa
BRS Pelota	3,375Ac	2,009Bb	186,7Ab	168,4Ab
Irga 417	3,781Ab	3,205Aa	161,4Ab	181,6Ab
BR Irga 409	3,265Ac	2,229Bb	192,8Ab	184,5Ab
Taim	3,501Ac	2,634Bb	214,0Aa	208,6Aa
Javaé	2,881Ac	2,189Bb	116,1Ac	135,1Ac
SCS BRS 111	2,989Ab	1,712Bb	177,6Ab	155,4Ac
Média	3,858A	2,670B	203,1A	193,1B
Ciclo médio				
Jaburu	4,843Aa	2,886Ba	196,7Aa	186,9Aa
Biguá	3,475Ab	2,055Bb	183,0Ab	160,3Ab
CNAi 8569	4,464Aa	3,256Ba	205,4Aa	198,3Aa
CNAi 9018	4,080Ab	3,282Ba	176,3Ab	181,8Aa
CNAi 9025	4,207Aa	3,124Ba	185,2Ab	180,2Aa
CNAi 9089	4,339Aa	2,882Ba	183,9Ab	158,2Ab
CNAi 9090	3,999Ab	2,965Ba	176,2Ab	171,8Ab
CNAi 9097	3,437Ab	3,057Ba	152,1Ab	169,9Ab
CNAi 9150	3,883Ab	3,131Ba	147,8Ac	147,7Ab
CNAi 9687	4,074Ab	3,429Ba	206,6Aa	205,3Aa
CNAi 9705	4,836Aa	3,458Ba	229,9Aa	197,6Ba
CNAi 9747	4,134Ab	3,227Ba	190,1Aa	179,8Aa
CNAi 9748	4,476Aa	3,290Ba	198,4Aa	183,9Aa
CNAi 9778	3,574Ab	2,945Aa	194,9Aa	186,3Aa
CNAi 9730	3,546Ab	2,501Bb	173,1Ab	164,8Ab
CNAi 10390	3,341Ab	1,977Bb	175,7Ab	155,3Ab
CNAi 10393	4,689Aa	3,458Ba	187,3Ab	160,6Bb
Cica 8	3,710Ab	2,066Bb	173,5Ab	165,6Ab
Formoso	4,473Aa	3,034Ba	198,1Aa	171,7Bb
Metica 1	3,959Ab	2,851Ba	172,1Ab	167,7Ab
Média	4,074A	2,944B	185,3A	174,5B

⁽¹⁾Nas colunas, médias com letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott; e na linha, médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem entre si pelo teste F ou de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Massa (g) por espiguetas e porcentagem de espiguetas vazias, de panículas sem infestação (SI) e infestadas (CI) com dois adultos de *Oebalus poecilus*, em genótipos de arroz irrigado de ciclos curto e médio⁽¹⁾.

Genótipo	Massa por espiguetas		Espiguetas vazias	
	SI	CI	SI	CI
Ciclo curto				
CNAi 8859	0,021Ab	0,017Ba	17,6Bb	31,7Ab
CNAi 8860	0,019Ab	0,013Bb	28,7Ba	48,9Aa
CNAi 8870	0,020Ab	0,014Bb	24,9Bb	46,2Aa
CNAi 8879	0,021Ab	0,016Ba	33,4Aa	36,5Ab
CNAi 8880	0,019Ab	0,013Bb	26,9Bb	46,1Aa
CNAi 8886	0,020Ab	0,017Aa	25,5Ab	34,7Ab
CNAi 8885	0,018Ab	0,014Bb	29,3Aa	38,5Ab
CNAi 9867	0,018Ab	0,013Bb	21,2Bb	45,7Aa
CNAi 9834	0,018Ab	0,013Bb	26,2Bb	46,4Aa
CNAi 9838	0,019Ab	0,013Bb	24,0Bb	43,9Aa
CNAi 9842	0,019Ab	0,012Bb	23,1Bb	48,1Aa
CNAi 9853	0,019Ab	0,014Bb	25,4Bb	41,3Aa
CNAi 9865	0,019Ab	0,012Bb	24,0Bb	44,9Aa
BRS Pelota	0,018Ab	0,012Bb	33,7Ba	45,4Aa
Irga 417	0,023Aa	0,018Ba	11,3Bb	23,8Ab
BR IRGA 409	0,017Ab	0,012Bb	37,8Ba	53,7Aa
Taim	0,017Ab	0,013Bb	35,0Ba	52,9Aa
Javaé	0,026Aa	0,016Ba	16,3Bb	30,7Ab
SCS BRS 111	0,017Ab	0,011Bb	40,5Ba	60,7Aa
Média	0,019A	0,014B	26,6B	43,2A
Ciclo médio				
Jaburu	0,025Aa	0,015Bb	10,5Bb	35,0Ab
Biguá	0,019Ac	0,013Bd	33,5Ba	54,9Aa
CNAi 8569	0,022Ab	0,016Bc	19,7Ba	32,5Ab
CNAi 9018	0,023Ab	0,018Bb	15,1Bb	25,3Ac
CNAi 9025	0,023Ab	0,017Bb	13,7Bb	29,8Ab
CNAi 9089	0,024Aa	0,018Bb	7,2Bb	25,6Ac
CNAi 9090	0,023Ab	0,017Bb	8,0Bb	23,1Ac
CNAi 9097	0,023Ab	0,019Bb	8,0Ab	17,5Ac
CNAi 9150	0,026Aa	0,021Ba	18,2Aa	25,8Ac
CNAi 9687	0,020Ac	0,017Ab	21,5Ba	33,4Ab
CNAi 9705	0,021Ac	0,018Ab	20,1Ba	30,7Ab
CNAi 9747	0,022Ab	0,018Bb	13,4Bb	25,7Ac
CNAi 9748	0,023Ab	0,018Bb	14,5Bb	24,3Ac
CNAi 9778	0,018Ac	0,016Ac	25,8Aa	31,0Ab
CNAi 9730	0,021Ac	0,015Bc	25,1Aa	34,1Ab
CNAi 10390	0,019Ac	0,013Bd	25,3Ba	45,4Aa
CNAi 10393	0,025Aa	0,021Ba	14,5Bb	24,3Ac
Cica 8	0,021Ac	0,013Bd	13,0Bb	45,6Aa
Formoso	0,023Ab	0,018Bb	12,5Bb	28,2Ac
Metica 1	0,023Ab	0,017Bb	10,4Bb	34,7Ab
Média	0,022A	0,017B	16,5B	31,3A

⁽¹⁾Nas colunas, médias com letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott; e na linha, médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem entre si pelo teste F ou de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Porcentagem de espiguetas sem manchas e de plântulas emergidas de panículas sem infestação (SI) e infestadas (CI) com dois adultos de *Oebalus poecilus*, em genótipos de arroz irrigado de ciclos curto e médio⁽¹⁾.

Genótipo	Espiguetas sem mancha		Plântulas emergidas	
	SI	CI	SI	CI
Ciclo curto				
CNAi 8859	98,8Aa	29,6Bb	84,4Aa	59,6Ba
CNAi 8860	99,6Aa	22,8Bc	74,4Aa	46,0Bb
CNAi 8870	98,8Aa	23,6Bc	61,2Ab	29,6Bc
CNAi 8879	97,6Aa	30,0Bb	76,4Aa	54,4Bb
CNAi 8880	98,8Aa	22,8Bc	77,6Aa	53,2Bb
CNAi 8886	98,0Aa	34,4Ba	64,0Ab	53,6Ab
CNAi 8885	98,8Aa	36,8Ba	57,6Ac	47,2Ab
CNAi 9867	98,8Aa	24,4Bc	65,6Ab	32,0Bc
CNAi 9834	97,6Aa	24,0Bc	80,0Aa	50,0Bb
CNAi 9838	97,2Aa	23,2Bc	92,4Aa	48,0Bb
CNAi 9842	98,4Aa	20,8Bc	88,4Aa	47,6Bb
CNAi 9853	99,2Aa	25,6Bc	82,8Aa	46,8Bb
CNAi 9865	99,6Aa	18,8Bc	81,2Aa	48,4Bb
BRS Pelota	99,2Aa	10,0Bd	84,0Aa	39,2Bc
Irga 417	99,6Aa	20,0Bc	87,2Aa	67,6Ba
BR IRGA 409	97,2Aa	16,0Bd	50,0Ac	33,2Bc
Taim	98,8Aa	25,2Bc	66,0Ab	46,0Bb
Javaé	98,4Aa	27,2Bb	68,8Ab	46,4Bb
SCS BRS 111	99,6Aa	28,0Bb	49,2Ac	40,0Ac
Média	98,6A	24,4B	73,3A	46,8B
Ciclo médio				
Jaburu	98,0Aa	22,0Bb	91,6Aa	53,2Bd
Biguá	99,6Aa	23,6Bb	92,0Aa	62,0Bc
CNAi 8569	98,4Aa	19,6Bc	96,0Aa	64,4Bc
CNAi 9018	98,4Aa	15,2Bc	95,6Aa	69,6Bc
CNAi 9025	99,2Aa	22,0Bb	96,4Aa	74,8Bb
CNAi 9089	99,6Aa	27,2Ba	95,6Aa	76,8Bb
CNAi 9090	99,2Aa	22,0Bb	93,6Aa	66,8Bc
CNAi 9097	96,4Aa	18,4Bc	87,2Ab	61,6Bc
CNAi 9150	96,8Aa	26,8Ba	40,4Ae	31,2Be
CNAi 9687	92,0Aa	22,4Bb	76,0Ac	65,6Bc
CNAi 9705	99,2Aa	21,6Bb	93,6Aa	84,0Ba
CNAi 9747	100,0Aa	24,4Ba	92,4Aa	74,0Bb
CNAi 9748	99,2Aa	21,2Bb	86,8Ab	57,6Bc
CNAi 9778	99,2Aa	24,8Ba	86,0Ab	60,8Bc
CNAi 9730	97,2Aa	26,8Ba	84,0Ab	66,0Bc
CNAi 10390	98,8Aa	21,2Bb	94,4Aa	49,6Bd
CNAi 10393	97,6Aa	16,4Bc	65,6Ad	51,2Bd
Cica 8	95,6Aa	18,4Bc	76,4Ac	61,2Bc
Formoso	97,6Aa	18,8Bc	94,0Aa	60,4Bc
Metica I	100,0Aa	18,8Bc	98,0Aa	84,0Bc
Média	98,1A	21,6B	86,8A	62,7B

⁽¹⁾Nas colunas, médias com letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott; e na linha, médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem entre si pelo teste F ou de Tukey a 5% de probabilidade.

As reduções nas médias de massa e número de espiguetas das panículas infestadas foram semelhantes nos dois grupos de genótipos, tendo sido, respectivamente, de 1,188 g e 10 espiguetas nos genótipos de ciclo curto, e de 1,130 g e 10,8 espiguetas nos de ciclo médio (Tabela 1). Ocorreram diferenças significativas nas variáveis inerentes aos genótipos de cada grupo e, estas variáveis refletiram diferenças no comportamento de alguns genótipos, com relação aos graus de infestação.

O percevejo não causou variação significativa na massa de espiguetas por panícula nos genótipos de ciclo curto CNAi 8879, CNAi 8886 e Irga 417, porém causou variação significativa no número de espiguetas por panícula em CNAi 9867 (Tabela 1). Fato semelhante observa-se nos genótipos de ciclo médio, em que a massa de espiguetas por panícula de CNAi 9778 não diferiu entre os tratamentos, enquanto o número de espiguetas de CNAi 9705, CNAi 10393 e Formoso com infestação teve redução significativa (Tabela 1). Essas diferenças são dependentes de vários fatores que interferem na fecundação e no desenvolvimento das espiguetas (Fageria, 1984). Entretanto, no presente estudo, consideraram-se como principais a incidência de doenças, o atraso no desenvolvimento das espiguetas, no sentido da extremidade para a base da panícula (Pedroso, 1985), e a adequação dessas para a alimentação de *O. poecilus*.

O efeito quantitativo da alimentação dos adultos de *O. poecilus*, nos genótipos de arroz de ciclo curto e de ciclo médio, pode ser deduzido da Tabela 2, na qual a porcentagem de espiguetas vazias representa o principal componente da perda de massa de espiguetas, com $R^2 = 0,73$ ($p < 0,01$) para os de ciclo curto, e $R^2 = 0,632$ ($p < 0,01$) para os de ciclo médio. O outro componente de perda de massa resultou do número de espiguetas em cada nota de dano do percevejo (Figura 1); as reduções médias nas massas correspondentes às notas de 1 a 4 foram 3,9, 13,3, 24,1, e 40,0%. Outra consequência desses graus de dano é evidenciada com a remoção da casca das espiguetas, pelo aspecto dos grãos (Figura 2).

Tanto os genótipos de ciclo curto como os de ciclo médio foram significativamente influenciados pela infestação do percevejo, tendo diminuído a massa por espiguetas e aumentado a porcentagem de espiguetas vazias. A redução de massa por espiguetas, nos genótipos de ciclo curto e médio, foi igual a 0,005 g, que correspondeu a 26,3% nos de ciclo curto e 22,7% nos de ciclo médio. Essas porcentagens estão um pouco

abaixo da média obtida por Ferreira et al. (2001), que foi de 29,8%, em dez genótipos de arroz irrigado com grau de infestação semelhante. A porcentagem de espiguetas vazias foi de 16,6% nos genótipos de ciclo curto e 14,8% nos de ciclo médio (Tabela 2). O genótipo CNAi 8886 não diferiu quanto aos graus de infestação, para massa por espiguetas e porcentagem de espiguetas vazias, sendo que esta variável também não diferiu nos graus de infestação para os genótipos CNAi 8879 e CNAi 8885 (Tabela 2).

Os genótipos de ciclo curto diferiram entre si em cada grau de infestação. Sem infestação, os genótipos Irga 417 e Javaé produziram massa por espiguetas significativamente maior do que a dos demais (Tabela 2); quando infestados, ficaram no grupo de maior massa por espiguetas, junto com CNAi 8859, CNAi 8879, CNAi 8886. Na ausência do percevejo, os genótipos CNAi 8860, CNAi 8879, CNAi 8885, BRS Pelota, Br Irga 409, Taim e SCS BRS 111 forneceram porcentagens de espiguetas vazias significativamente maiores que os demais,

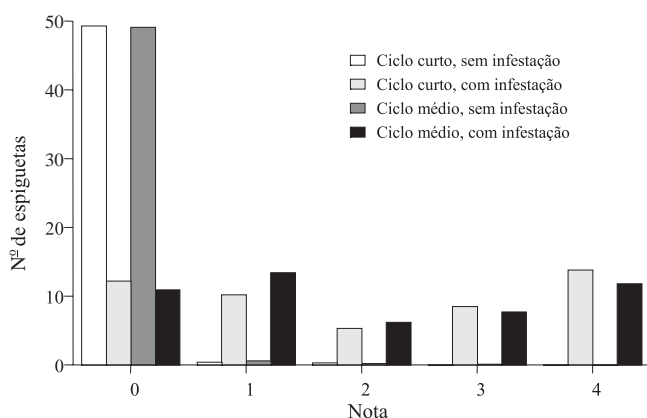


Figura 1. Distribuição das espiguetas de genótipos de arroz irrigado, em uma escala de dano. Nota 0 significa ausência de dano e nota 4, dano máximo.

demonstrando que esta variável também foi influenciada por outros fatores. Sob infestação, esses genótipos mantiveram as maiores porcentagens de espiguetas vazias, exceto CNAi 8879 e CNAi 8885, que passaram a integrar o grupo de menor porcentagem de espiguetas vazias, confirmando que esta variável pode assumir valores mais elevados pela interferência de outros fatores. O fato de os genótipos CNAi 8859, CNAi 8879, CNAi 8886, Irga 417 e Javaé apresentarem maior massa por espiguetas e menor porcentagem de espiguetas vazias pode estar ligado à resistência do tipo tolerância ao dano de *O. poecilus*.

Os genótipos de ciclo médio CNAi 9687, CNAi 9705 e CNAi 9778 não diferiram quanto aos graus de infestação para massa por espiguetas, e o CNAi 9778 também não diferiu pela porcentagem de espiguetas vazias, assim como CNAi 9097, CNAi 9150 e CNAi 9730 (Tabela 2).

Os genótipos de ciclo médio diferiram entre si, em cada grau de infestação, pela massa por espiguetas e porcentagem de espiguetas vazias. Sem percevejos, os genótipos Jaburu, CNAi 9089, CNAi 9150 e CNAi 10393 produziram massa por espiguetas maior que os demais. Com o percevejo, todos os genótipos produziram sementes mais leves, mas CNAi 9150 e CNAi 10393 continuaram com maior massa por espiguetas (Tabela 2).

Na ausência do percevejo, o genótipo CNAi 9150 ficou entre os oito com porcentagens de espiguetas vazias significativamente maiores, o que confirma, como no genótipo de ciclo curto, que esta variável pode ser alterada por outros fatores.

Com o percevejo, houve aumento no valor e na variabilidade da porcentagem de espiguetas vazias dos genótipos, originando-se três grupos, com nove genótipos no menos afetado, oito no intermediário e três no mais prejudicado. Os genótipos CNAi 9150 e



Figura 2. Aspecto dos grãos de arroz, correspondente à escala de notas para avaliar o efeito da alimentação de *Oebalus poecilus*, em panículas de arroz irrigado.

CNAi 10393, na presença do percevejo, diferiram dos demais, tendo produzido maiores massas por espiguetas e menores porcentagens de espiguetas vazias, o que indica tolerância à alimentação do inseto.

Os efeitos qualitativos dos graus de infestação, nos genótipos de ciclos curtos e médios, foram estudados por meio da porcentagem de espiguetas sem manchas nos grãos e de plântulas emergidas (Tabela 3). Nos genótipos de ciclos curto e médio, respectivamente 25,3 e 11,3% das espiguetas sem manchas nos grãos não germinaram, enquanto 22,4 e 41,1% daquelas com grãos manchados germinaram, tendo havido 74,2 e 76,55% de espiguetas com grãos manchados e reduções de 26,5 e 24,1% na viabilidade delas ou de plantas emergidas. Isso pode ser explicado pela não coincidência dos sítios de alimentação do inseto com a região do germen (Swanson & Newsom, 1962).

Essas reduções médias, verificadas nas porcentagens de plântulas emergidas, estão um pouco acima daquelas observadas por Chaves et al. (2001), que obtiveram 19,5% de emergência, 16 dias após a semeadura em telado, de 13 genótipos de arroz irrigado infestados com dois *O. poecilus* adultos por panícula. No entanto, as reduções observadas, neste trabalho, foram inferiores à média de 33% de germinação de espiguetas provenientes de oito genótipos infestados com a mesma espécie, na proporção de dois por panícula, observados por Ferreira et al. (2002a). Tanto nos genótipos de ciclo curto como nos de ciclo médio (Tabela 3), sempre que o efeito dos graus de infestação foram significativos, houve aumento das porcentagens de grão sem manchas e de plântulas emergidas das espiguetas provenientes de panículas não infestadas.

Na ausência do percevejo, não ocorreu diferença significativa entre os genótipos de ciclo curto e ciclo médio (Tabela 3), na porcentagem de espiguetas sem manchas nos grãos, mas os genótipos de cada grupo diferiram entre si, quando infestados com o percevejo. Os genótipos de cada grupo, infestados ou não, também diferiram pela porcentagem de plantas emergidas.

Na presença do percevejo, os genótipos de ciclo curto CNAi 8885 e CNAi 8886 (Tabela 3) forneceram porcentagens de espiguetas sem manchas nos grãos significativamente maiores que os demais, mas não ficaram entre os de maior porcentagem de plantas emergidas, nem mesmo quando as espiguetas foram desenvolvidas na ausência do percevejo, o que indica que outros fatores interferiram em sua viabilidade.

As maiores porcentagens de espiguetas infestadas sem manchas nos grãos, e o comportamento não dife-

renciado dos graus de infestação, para plântulas emergidas, são indicativos de tolerância de CNAi 8885 e CNAi 8886 ao dano de *O. poecilus*. Os genótipos de ciclo médio CNAi 9089, CNAi 9150, CNAi 9730, CNAi 9747 e CNAi 9778, infestados com o percevejos, diferiram dos demais pelas maiores porcentagens de espiguetas sem manchas nos grãos, mas também não ficaram junto com o CNAi 9705, que apresentou maior porcentagem de plantas emergidas. Sob infestação do percevejo, os genótipos CNAi 9705, CNAi 9025, CNAi 9089 e CNAi 9747 contribuíram com maiores porcentagens de espiguetas sem manchas nos grãos e de plântulas emergidas, e são os mais promissores para reduzir esse tipo de dano.

Estudo de regressão linear simples, entre as porcentagens médias de perda de emergência de plântulas (REP), em função das porcentagens totais de espiguetas manchadas, nas três, duas e uma maiores notas (PEM), e também em função da porcentagem de perda de massa de espiguetas (PME) mostraram que, nos genótipos de ciclo curto, a redução da emergência de plantas foi melhor relacionada com porcentagem total de espiguetas manchadas, representada pelo modelo $REP = -47,53 + 0,999PEM$ ($R^2 = 0,297$; $p < 0,01$). Nos genótipos de ciclo médio, a perda de emergência de plântulas foi melhor explicada pela porcentagem de espiguetas manchadas (PEM), calculada sobre as duas maiores notas, representada pelo modelo $REP = -20,144 + 1,137PEM_2$ ($R^2 = 0,356$; $p < 0,01$). Quando se utilizou como variável independente a porcentagem de perda de massa de espiguetas (PME), os modelos obtidos foram: $REP = 1,677 + 0,919PME$ ($R^2 = 0,264$; $p < 0,05$), para genótipos de ciclo curto, e $REP = 10,686 + 0,562PME$ ($R^2 = 0,166$; $p < 0,05$), para genótipos de ciclo médio.

Diferenças significativas foram observadas, entre as linhagens avaliadas, quanto ao efeito da incidência de *O. poecilus* na redução de massa das espiguetas, redução da emergência de plântulas, aumento de espiguetas manchadas, intensidade de manchas nos grãos, redução na viabilidade de sementes e redução total na produção (Tabela 4). Decidiu-se utilizar como critérios finais, neste trabalho, a redução de massa de espiguetas, a redução do valor como semente e a redução total na produção. A primeira é a mais fácil de se obter e guarda, com as duas últimas, relações lineares significativas que podem ser utilizadas para obtenção de suas estimativas. A redução total na produção tem conotação diferente daquela utilizada por Ferreira et al.

Tabela 4. Danos relativos à alimentação de dois adultos de *Oebalus poecilus* por panícula de genótipos de arroz irrigado de ciclos curto e médio, do início da fase leitosa até a completa maturação das espiguetas⁽¹⁾.

Genótipo	RME (%)	REP (%)	AEM (%)	IME	RVS (%)	RTP (%)
Ciclo curto						
CNAi 8859	17,6a	24,8c	69,2c	9,2c	38,8b	74,4b
CNAi 8860	30,8a	28,4b	76,8b	11,3b	51,2a	83,1a
CNAi 8870	28,4a	31,6b	75,2b	10,4b	52,1a	82,5a
CNAi 8879	19,0a	22,0c	67,6c	8,9c	38,7b	74,1b
CNAi 8880	28,9a	24,4c	76,0b	9,8b	47,7a	82,9a
CNAi 8886	12,7a	10,4d	63,6d	8,1d	22,0b	67,1b
CNAi 8885	20,1a	10,4d	62,0d	7,1d	28,3b	69,4b
CNAi 9867	27,5a	32,8b	74,4b	10,1b	51,4a	82,0a
CNAi 9834	29,5a	30,8b	74,4b	10,2b	51,8a	81,7a
CNAi 9838	28,9a	44,4a	74,0b	10,9b	60,2a	81,5a
CNAi 9842	36,9a	40,8a	77,6b	10,3b	62,6a	85,7a
CNAi 9853	26,7a	36,0b	73,6b	10,1b	54,1a	80,6a
CNAi 9865	33,7a	32,8b	81,2a	10,9b	55,9a	87,5a
BRS Pelota	34,6a	44,8a	88,8a	13,3a	63,9a	92,6a
Irga 417	24,3a	19,6c	79,6a	10,4b	38,7b	84,7a
BR Irga 409	27,8a	16,8c	81,2a	12,2a	40,0b	85,9a
Taim	21,7a	20,0c	73,6b	10,0b	37,7b	78,7a
Javaé	33,8a	26,4c	71,2c	9,4c	51,9a	80,8a
SCS BRS 111	33,7a	9,2d	71,6c	10,3b	39,0b	80,4a
Média	27,2	26,8	74,3	10,2	46,6	80,8
CV	52,5	36,4	8,5	10,8	24,6	8,0
Ciclo médio						
Jaburu	37,2a	38,4a	76,0a	9,9a	61,2a	84,9a
Biguá	31,0a	30,0b	75,2a	10,0a	52,6b	82,8a
CNAi 8569	24,1b	31,6b	78,4a	10,1a	48,9b	83,9a
CNAi 9018	21,9b	26,0b	83,2a	11,1a	42,2b	87,0a
CNAi 9025	23,0b	21,6c	77,2a	9,0b	39,4c	82,2a
CNAi 9089	23,2b	18,8c	74,0b	8,8b	37,4c	79,6b
CNAi 9090	37,1a	26,8b	76,8a	10,1a	26,8b	84,3a
CNAi 9097	17,5b	25,6b	75,6a	8,8b	38,9c	79,9b
CNAi 9150	18,1b	9,2c	78,8a	9,3b	25,1d	75,3b
CNAi 9687	15,0b	10,4c	70,0b	8,3b	23,8d	74,1b
CNAi 9705	15,8b	9,6c	69,6b	8,7b	23,9d	81,6a
CNAi 9747	17,3b	18,4c	77,6a	8,1b	32,7c	79,5b
CNAi 9748	20,1b	29,2b	75,6a	10,1a	43,6b	82,5a
CNAi 9778	13,8b	25,2b	74,4b	8,9b	35,4c	78,1b
CNAi 9730	25,7b	18,0c	70,4b	8,5b	39,1c	77,9b
CNAi 10390	32,3a	44,8a	77,6a	10,8a	62,1a	85,0a
CNAi 10393	14,7b	14,4c	81,2a	10,0a	26,9d	84,2a
Cica 8	40,6a	15,2c	77,2a	9,8a	49,3b	86,4a
Formoso	21,7b	33,6b	78,8a	9,8a	47,8b	83,4a
Metica 1	25,3b	34,0b	81,2a	9,6a	51,0b	85,9a
Média	23,8	24,0	76,4	9,5	41,3	81,9
CV	53,8	31,6	6,7	11,2	25,0	6,3

⁽¹⁾RME: redução na massa de espiguetas; REP: redução na emergência de plântulas; AEM: aumento de espiguetas manchadas; IME: intensidade de manchas no grão (0,1 = mínima, 10 = média e 20 = máxima intensidade); RVS: redução na viabilidade das sementes; RTP: redução total na produção. ⁽²⁾Nas colunas, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

(2002a), que consideraram como perda total aquela que, no caso do presente trabalho, é considerada perda de valor como semente (PVS). Os modelos estabelecidos foram: para genótipos de ciclos curtos, $PVS = 8,041 + 1,419PME$ ($R^2 = 0,642$; $p < 0,01$) e $PTP = 59,667 + 0,778PME$ ($R^2 = 0,667$; $p < 0,01$); para os genótipos de ciclos médios, $PVS = 19,051 + 0,898PME$ ($R^2 = 0,343$; $p < 0,01$) e $PTP = 75,750 + 0,260PME$ ($R^2 = 0,296$; $p < 0,01$).

Os genótipos de ciclos curtos CNAi 8859, CNAi 8885, CNAi 8886 e CNAi 8879 foram os mais tolerantes ao percevejo das panículas, com perda média total de 71,3%, contra 83,4% dos restantes suscetíveis. Entre os genótipos de ciclo médio, os menos danificados pelo percevejo *O. poecilus* foram CNAi 9089, CNAi 9097, CNAi 9150, CNAi 9687, CNAi 9730, CNAi 9747 e CNAi 9778, com perda média total de 77,8%, sendo 84,2% a perda média total dos suscetíveis.

A proporção de espiguetas com grãos manchados pelo percevejo que germina normalmente deve ser considerada nas avaliações de qualidade das sementes. Os genótipos de arroz irrigado de ciclos curto e médio que tiveram perdas totais significativamente mais baixas, devem ser submetidos a novas avaliações, tendo-se em vista a confirmação de resultados e definição de padrões de resistência.

Conclusões

1. A infestação de dois adultos de *Oebalus poecilus* por panícula de arroz irrigado, durante a fase de maturação, causa prejuízos totais, quantitativos e qualitativos em torno de 80%.

2. O dano provocado por dois adultos de *Oebalus poecilus*, ao longo da fase de maturação das panículas de arroz irrigado, pode ser reduzido, controlando-se o inseto no início dessa fase.

3. Os genótipos de arroz irrigado de ciclos curto e médio apresentam reações diferenciadas aos tipos de perdas, principalmente às associadas com manchas nos grãos.

Referências

ALBUQUERQUE, G.S. Planting time as a tactic to manage the small rice stink bug, *Oebalus poecilus* (Hemiptera, Pentatomidae), in Rio Grande do Sul, Brazil. **Crop Protection**, v.12, p.627-630, 1993.

- BARRIGOSI, J.A.F.; FERREIRA, E.; SANTOS, A.B. dos. Distribuição e amostragem seqüencial de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima) em lavouras de arroz irrigado do Centro-Oeste do Brasil. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 7., 2002, Florianópolis. **Anais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p.451-454. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 134).
- CHAVES, G.S.; FERREIRA, E.; GARCIA, A.H. Influência da alimentação de *Oebalus poecilus* (Heteroptera: Pentatomidae) na emergência de plântulas em genótipos de arroz (*Oryza sativa*) irrigado. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.31, p.79-85, 2001.
- FAGERIA, N.K. **Adubação e nutrição mineral da cultura do arroz**. Rio de Janeiro: Campus, 1984. 341p.
- FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J.A.F. **Reconhecimento e controle dos principais percevejos *Oebalus* spp. que atacam as panículas de arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 6p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 76).
- FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J.A.F.; VIEIRA, N.R. de A. **Percevejo das panículas do arroz**: fauna heteroptera associada ao arroz. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 43). Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circular tecnica/ct_43/index.htm>. Acesso em: 10 jun. 2005.
- FERREIRA, E.; VIEIRA, N.R.A.; BARRIGOSI, J.A.F.; RANGEL, P.H.N. Perdas quantitativas provocadas por *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) nos genótipos do ensaio de arroz irrigado tropical, VCU 2001. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 7., 2002, Florianópolis. **Anais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002a. p.496-498. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 134).
- FERREIRA, E.; VIEIRA, N.R. de A.; RANGEL, P.H.N. Avaliação dos danos de *Oebalus* spp. em genótipos de arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.763-768, 2002b.
- 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. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. de M. (Ed.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.635-675.
- PEDROSO, B.A. **Arroz irrigado**: obtenção e manejo de cultivares. Porto Alegre: Sagra, 1985. 175p.
- RAI, B.K. **Losses caused by the paddy bug and "red rice" in Guyana**. Lanham: FAO, 1974. p.82-86. (Plant protection bulletin, 22).
- SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **SAS insight user's guide**: version 6. Cary, 1990. 441p.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M. Cluster analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, v.30, p.507-512, 1974.
- SILVA, D.R. e; FERREIRA, E.; VIEIRA, N.R. de A. Avaliação de perdas causadas por *Oebalus* spp. (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.32, p.39-45, 2002.
- SWANSON, M.C.; NEWSOM, L.D. Effect of infestation by rice stink bug, *Oebalus pugnax*, on yield and quality in rice. **Journal of Economic Entomology**, v.55, p.877-879, 1962.

Recebido em 7 de julho de 2005 e aprovado em 21 de dezembro de 2005