

# RESISTÊNCIA DE ARROZ DE SEQUEIRO À BROCA-DO-COLMO E SUA ASSOCIAÇÃO COM CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DAS PLANTAS<sup>1</sup>

JOSÉ FRANCISCO DA SILVA MARTINS<sup>2</sup>, NGUYEN VAN TAN<sup>3</sup> e  
BEATRIZ DA SILVEIRA PINHEIRO<sup>2</sup>

**RESUMO** - Foi estudada, em condições de sequeiro, a associação das características morfológicas de plantas de cultivares e linhagens de arroz com o nível de dano causado por *Diatraea saccharalis*. A percentagem de colmos atacados pela broca foi diretamente correlacionado com a altura das plantas, com o número e comprimento dos internódios e com os diâmetros interno e externo dos colmos; ao contrário, foi negativamente correlacionada com o grau de perfilhamento das plantas. Ocorreu uma tendência de cultivares e linhagens com folhas pilosas serem menos danificadas. Entre os germoplasmas estudados, as cultivares de arroz consideradas de sequeiro apresentaram a maioria das características morfológicas associadas com a suscetibilidade à broca-do-colmo e foram mais danificadas que os materiais genéticos introduzidos.

Termos para indexação: broca-do-colmo-do-arroz, *Diatraea saccharalis*, arroz de sequeiro, características morfológicas das plantas, resistência a insetos.

## RESISTANCE OF UPLAND RICE TO STEM BORER AND ITS ASSOCIATION WITH PLANT MORPHOLOGICAL CHARACTERS

**ABSTRACT** - The association of plant morphological characters with the degree of damage caused by *Diatraea saccharalis* in rice varieties and breeding lines was studied. The percentage of attacked culms by this borer was directly correlated with plant height, with number and length of the internodes and with the internal and external diameters of the culm; on the other hand, this percentage was negatively correlated with tillering capacity. It was observed that hairy-leaf genotypes tended to suffer less damage. Among the genotypes studied, those considered traditional upland varieties were more damaged by stem borer than the introduced genotypes.

Index terms: *Oryza sativa*, rice stem borer, *Diatraea saccharalis*, insect resistance, correlation of characters.

## INTRODUÇÃO

A broca-do-colmo, *Diatraea saccharalis* (Fabricius 1794), Lepidoptera Crambidae, antes considerada como praga de pouca importância em arrozais (Rossetto et al. 1973), tem, ultimamente, prejudicado consideravelmente a cultura de arroz de sequeiro, na região do Brasil Central, principalmente no Estado do Mato Grosso.

Os danos causados ao arroz pela broca-do-colmo, geralmente, são avaliados pelo nível de aparecimento dos sintomas conhecidos por "coração-morto" e "panícula-branca", observados nas lavouras, respectivamente, quando as lagartas perfuram os colmos em formação na fase vegetativa ou já com panículas na fase reprodutiva da cultura. Na

cultura do arroz de sequeiro, entretanto, já foi constatado, empiricamente, que o número de colmos perfurados pelas lagartas de *D. saccharalis* é superior ao número de colmos que apresentam os dois sintomas típicos do ataque. Quanto a isto, na Ásia, foi determinado que, para cada 1% de panículas-brancas, pode ser esperada uma redução de 1 a 3% na produção de arroz, porque parte das perdas é devida a reduções no vigor das plantas, a um baixo perfilhamento e a uma grande quantidade de grãos vazios, em consequência da alimentação de lagartas que se estabelecem nas plantas sem, contudo, danificarem os colmos ao ponto de induzirem o aparecimento de "coração-morto" e "panículas-brancas" (Pathak 1968).

Os sintomas de "coração-morto" e "panículas-brancas", além de não representarem o total do nível de infestação da broca-do-colmo-do-arroz, são visíveis nos arrozais somente quando muitos danos já foram causados às plantas. Ademais, devido às grandes dimensões das lavouras, é bastante

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 17 de abril de 1980.

<sup>2</sup> Eng.º Agr.º, M.S., Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP) - EMBRAPA, Caixa Postal 179, CEP 74.000 - Goiânia, GO.

<sup>3</sup> Eng.º Agr.º, Ph.D., CNPAP-EMBRAPA.

diffícil a realização de levantamentos apropriados que possibilitem determinar a época ideal de adoção de medidas de controle, que devem coincidir com o início das infestações, isto é, quando as lagartas estão no primeiro "instar" de desenvolvimento. Estas dificuldades podem ser reduzidas pelo uso de cultivares de arroz resistentes à praga.

A criação de cultivares de arroz resistentes à *D. saccharalis*, no Brasil, mesmo não podendo ser considerada como uma das metas principais de um programa de melhoramento - por não ser, esta praga, atualmente, um dos mais importantes problemas da cultura -, deve ser, pelo menos, considerada como meta secundária do programa. A simples eliminação de material genético altamente suscetível contribui para evitar que a broca se torne de maior importância para a cultura.

Já existem alguns resultados de estudos sobre a resistência de arroz às espécies de broca-do-colmo americanas, incluindo *D. saccharalis*. A suscetibilidade a brocas foi associada com o tamanho dos colmos (Douglas & Ingran 1942) e com a altura das plantas (Centro Internacional de Agricultura Tropical 1972). Foram identificadas linhagens de arroz promissoras como fontes de resistência (Oliver et al. 1972, 1973) e observadas diferenças no crescimento de lagartas alimentadas em plantas suscetíveis e em plantas resistentes (Oliver & Gifford 1975). Estudos da resistência de arroz exclusivamente à *D. saccharalis* indicaram que, em condições de infestação artificial, o mais destacado tipo de resistência de arroz à praga parece ser do tipo tolerância, ligado à capacidade de perfilhamento das plantas após as infestações (Martins et al. 1977b); em condições de arroz irrigado, a suscetibilidade das plantas à broca-do-colmo aumenta com a elevação das doses de nitrogênio aplicadas à cultura (Martins et al. 1978).

Os mais importantes estudos sobre a resistência de arroz à broca-do-colmo, contudo, foram realizados na Ásia (Pathak et al. 1971). Em um destes estudos, a suscetibilidade do arroz à principal espécie asiática, *Chilo suppressalis* (Walker 1963), foi diretamente associada a algumas características morfológicas das plantas: pequeno número de perfilhos, diâmetros interno e externo dos colmos; superfície lisa dos colmos; menor área do colmo coberta pela bainha das folhas; altura das

plantas; ausência de pelos nas folhas; largura e comprimento da folha-bandeira (Patanakamjorn & Pathak 1967). Estudo feito no Brasil, em condições de laboratório, com a broca *D. saccharalis*, demonstrou que: a pubescência das folhas ou um fator associado a ela também exerceu uma influência negativa na oviposição das mariposas desta espécie; as mariposas preferiram ovipositar na metade superior das plantas e colocaram mais ovos nas cultivares mais altas (Martins et al. 1977a).

A eliminação de material genético de arroz com potencial de suscetibilidade à broca-do-colmo torna-se mais fácil, caso haja um maior conhecimento das causas da resistência das plantas à praga. Em vista disso, foi realizado um estudo para verificar, em condições de campo, a associação de algumas características morfológicas de plantas de cultivares e linhagens de arroz com nível de dano causado por *D. saccharalis*, em arroz de sequeiro.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As informações foram obtidas aproveitando um experimento sobre a resistência de arroz ao acamamento, instalado em 30.11.76, num Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, no esquema de parcelas subdivididas em blocos ao acaso, com três repetições e com os seguintes tratamentos:

Tratamento das parcelas (sistemas de irrigação)

- Com irrigação complementar por aspersão após cada período de três dias sem chuva;
- Sem irrigação complementar;

Tratamento das subparcelas (níveis de adubação nitrogenada)<sup>4</sup>

- 85 kg/ha de N (70 kg/ha na base + 15 kg/ha em cobertura, aos 40 dias após a semeadura);
- 170 kg/ha de N (70 kg/ha na base e mais duas aplicações de 50 kg/ha em cobertura, respectivamente aos 40 e 70 dias após a semeadura);

Tratamentos das subsubparcelas (cultivares e linhagens de arroz Kanan; IAC 25; IAC 47; Pérola; Catetão; Bico Ganga; Pratão; CICA 4; P-733-B4-5; P-738-97-3-1; IR 841-3-2-3; IR-665-4-5-5. As subsubparcelas foram formadas por oito linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,50 metros e com a densidade de 50 sementes por metro linear.

Na época da maturação das panículas, foram feitas as seguintes observações: altura das plantas (do nível do solo

<sup>4</sup>

As doses excessivas de nitrogênio foram propositais, visando criar condições favoráveis ao acamamento das plantas.

à ponta das panfúculas); comprimento e número dos internódios; diâmetro interno e externo dos colmos; número de colmos por metro quadrado; pilosidade das folhas.

Após a colheita, para cálculo da percentagem de colmos atacados pela broca-do-colmo, foram retiradas, ao acaso, sob as linhas de cada subparcela, seis amostras de colmos, de 0,30 m de comprimento (total de 0,9 m<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram constatadas diferenças significativas quanto ao nível de dano de *D. saccharalis* entre plantas submetidas aos dois sistemas de irrigação, como também entre as duas formas de adubação nitrogenada (Tabela 1). Entre as cultivares e linhagens, entretanto, ocorreram diferenças significativas quanto à percentagem de colmos atacados pela praga, que oscilou de 3,7% a 26,5% (Tabela 2).

O nível de dano causado pela broca-do-colmo foi diretamente correlacionado com a altura das plantas, com o número e comprimento dos internódios e com o diâmetro interno e externo dos colmos; ao contrário, foi negativamente correlacionado com o grau de perfilhamento das plantas (Tabela 3). Ocorreu uma tendência de as cultivares e linhagens com folhas pilosas serem menos danificadas (Tabela 4). Todos os resultados concordam com os obtidos por Patanakamjorn & Pathak (1967) nos estudos com a espécie *C. suppressalis*. A influência positiva da altura das plantas e a negativa da pilosidade das folhas no nível de dano de *D. saccharalis* ao arroz, anteriormente constatadas

por Martins et al. (1977a), em condições artificiais de infestação foram, portanto, comprovadas em condições de campo.

Já existem suposições de como as características morfológicas que foram estudadas nas plantas das cultivares e linhagens de arroz podem exercer influência sobre o nível de dano de brocas-do-colmo (Patanakamjorn & Pathak 1967): um maior número e comprimento dos internódios contribuem para aumentar a altura das plantas; as cultivares mais altas seriam mais atrativas para as mariposas, na ocasião da oviposição; quanto maior for o diâmetro interno dos colmos, mais fácil será a movimentação e alimentação das lagartas; em colmos com galerias estreitas pode ocorrer restrição ao movimento, dificuldade de alimentação e conseqüente baixa sobrevivência; a pilosidade da folha repeliria fisicamente as mariposas no ato da oviposição.

O menor número de colmos atacados nas cultivares e linhagens mais perfilhadoras (Fig. 1) demonstrou a influência do perfilhamento na resistência de arroz à *D. saccharalis*. Uma das justificativas para isto pode estar baseada nos resultados de estudos com a espécie de broca-do-colmo *Triporiza incertulas* (Walker 1863), onde foi demonstrado que o microclima entre os colmos é importante na redução das infestações, na fase inicial de crescimento da cultura; a temperatura e a umidade mais elevada, na base dos colmos das cultivares altamente perfilhadoras, desfavoreceram as lagartas recém-eclodidas (Israel 1967).

TABELA 1. Influência de dois sistemas de irrigação e de duas formas de adubação nitrogenada na infestação da broca-do-colmo em plantas de arroz.

Tratamentos	Colmos atacados (%) <sup>a</sup>
<b>Sistemas de Irrigação</b>	
Irrigação complementar por aspersão	15,2 a
Sem irrigação complementar	15,0 a
<b>Adubações nitrogenadas</b>	
85 kg/ha de nitrogênio	14,0 a
170 kg/ha de nitrogênio	16,2 a

Entre o germoplasma de arroz estudado, as cultivares nacionais, todas consideradas de sequeiro (IAC 25, Pérola, Catetão, Bico Ganga, IAC 47, Prató), formaram o grupo das mais danificadas pela *D. saccharalis* (Tabela 2 e 4). A suscetibilidade da cultivar IAC 47 à praga, uma das mais cultivadas em condições de sequeiro, já havido sido constatada em condições artificiais de infestação (Martins et al. 1977b). Como grande parte das cultivares de arroz de sequeiro possui a maioria das características associadas com a suscetibilidade de arroz à broca-do-colmo, há muita possibilidade de ocorrerem grandes prejuízos para a cultura, desde que os demais fatores do meio (além de cultivares) sejam favoráveis ao desenvolvimento de altas popu-

TABELA 2. Origem, características morfológicas, perfilhamento e infestação da broca-do-colmo em cultivares e linhagens de arroz.

Cultivares e linhagens	Origem (País)	Altura da planta (cm)	Pilosidade da folha	Caracteres dos colmos				Colmos/m <sup>2</sup> (n.º)	Colmos atacados (%)
				Número de internódios	Comprimento do internódio basal (cm)		Diâmetro (mm)		
					interno	externo			
P-733-B4-5	Colômbia	47,3	Pilosa	2,9	4,4	1,3	3,0	424	3,7
CICA-4	Colômbia	52,0	Pilosa	3,3	4,3	1,6	3,2	383	4,4
IR 841-3-2-3	Filipinas	54,3	Pilosa	3,5	4,2	1,7	3,4	390	6,0
P-738-97-3-1	Colômbia	51,0	Pilosa	3,1	4,0	1,6	3,2	452	6,1
IR-685-4-5-5	Filipinas	80,0	Pilosa	4,1	5,8	3,0	4,1	283	10,6
Kanan	China	80,9	Glabra	4,3	6,5	2,8	3,9	192	12,7
IAC-25	Brasil	75,2	Glabra	4,0	8,6	3,0	4,3	163	19,0
Péröla	Brasil	99,9	Glabra	4,5	10,8	3,0	4,3	163	19,6
Catetão	Brasil	99,3	Pilosa	4,4	8,3	3,1	4,3	198	21,5
Bico Ganga	Brasil	95,7	Glabra	4,0	9,8	2,9	4,3	163	24,6
IAC-47	Brasil	88,2	Glabra	4,0	10,3	3,0	4,3	194	25,9
Pratão	Brasil	104,8	Glabra	4,6	9,7	3,1	4,7	211	26,5
D.M.S. (Tukey 5%)		13,3		0,4	2,3	0,4	0,4	89	8,9

lações da praga. Isto sugere que nos programas de melhoramento de arroz, se possível, devem ser eliminados aqueles materiais genéticos com potencial de suscetibilidade à broca-do-colmo.

TABELA 3. Correlação entre percentagens de colmos atacados pela broca-do-colmo e características morfológicas das plantas de arroz.

Características	Coefficiente de correlação <sup>a</sup>
Altura da planta	0,913**
Número de internódios	0,792**
Comprimento dos internódios	
basal	0,951**
segundo	0,775**
terceiro	0,613*
quarto	0,717**
quinto	0,223 ns
Diâmetro interno do colmo	0,863**
Diâmetro externo do colmo	0,932**
Número de perfilhos/m <sup>2</sup>	-0,869**

<sup>a</sup> Coeficientes obtidos de doze combinações entre variáveis, significativos ao nível de 5% (\*) e 1% (\*\*) de probabilidade, respectivamente.

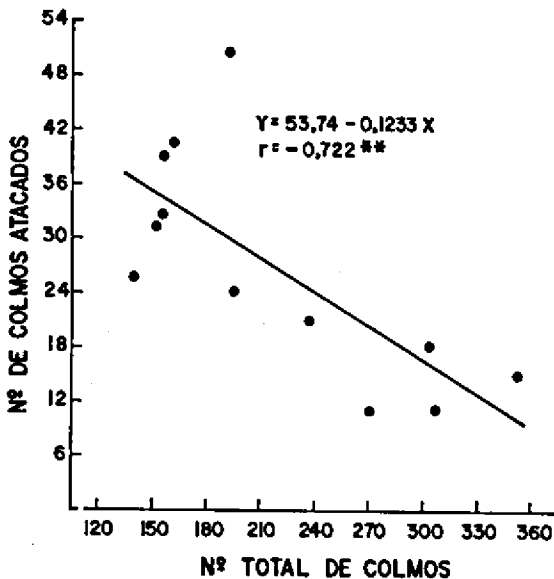


FIG. 1. Correlação entre médias do número total de colmos e do número de colmos atacados nas amostras retiradas em 0,9 m<sup>2</sup>, nas parcelas das doze cultivares e linhagens de arroz.

TABELA 4. Associação da infestação da broca-do-colmo em plantas de arroz com a origem do material genético e com a pilosidade das folhas.

Características	Colmos atacados (%) <sup>a</sup>
<b>Origem</b>	
Introduzidas	7,3 a
Nacionais	22,9 b
<b>Pilosidade da folha</b>	
Pilosas	8,7 a
Glabras	21,5 b

<sup>a</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

#### REFERÊNCIAS

- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia, Rice production systems; Annual report for 1972. Cali, Colômbia, 1972. p. 127-62.
- DOUGLAS, W.A. & INGRAN, J.W. Rice field insects. Washington, United States Department of Agriculture, 1942. 32 p.
- ISRAEL, P. Varietal resistance to rice stem borers in India. In: \_\_\_\_\_ The major insects pests of the rice plant. Baltimore, John Hopkins Press, 1967. p. 391-403.
- MARTINS, J.F. da S.; PINHEIRO, B. da S. & LOWE, J.A. Nitrogênio e infestação da broca do colmo em arroz irrigado. *Pesq. agropec. bras.*, 13(3):23-5, 1978.
- \_\_\_\_\_; ROSSETTO, C.J. & ROCCIA, A.O. Preferência para oviposição de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1974) em variedades de arroz. *An. Soc. Entomol. Brasil* 6(1):64-72, 1977 a.
- \_\_\_\_\_. Resistência de variedades e linhagens de arroz à lagarta de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1974). *Ci e Cult.* 29:1141-5, 1977 b.
- OLIVER, B.F. & GIFFORD, J.R. Weight differences among stalk borer larvae collected from rice lines showing resistance in field studies. *J. Econ. Entomol.*, 68(1):134, 1975.
- \_\_\_\_\_; TRAHAN, G.B. Differential infestation of rice lines by the rice stalk borer. *J. Econ. Entomol.*, 65(3):711-3, 1972.
- \_\_\_\_\_. Reaction of selected rice lines to stalk borers. *J. Econ. Entomol.*, 66(3):794-6, 1973.
- PATANAKAMJORN, S. & PATHAK, M.D. Varietal resistance of rice to the asiatic rice borer, *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Crambidae), and its association with various plant characters. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 60(2):287-92, 1967.
- PATHAK, M.D. Ecology of common insect pest of rice. *Annual Rev. Entomol.*, 13:257-94, 1968.
- \_\_\_\_\_; ANDRES, F., GALACGAC, N. & RAROS, R. Resistance of rice varieties to striped rice borers.

Los Baños, Philippines, International Rice Research Institute, 1971. 69 p. (Tech. Bull., 11).

ROSSETTO, C.J.; SILVEIRA NETO, S.; LINK, D.; GRAZIA-VIEIRA, J.; AMANTE, E.; SOUZA, D.M.; BAN-

ZATTO, N.V. & OLIVEIRA, A.M. Pragas do arroz no Brasil. In: REUNIÃO DO COMITÉ DE ARROZ PARA AS AMÉRICAS, 2, Pelotas, 1971. Contribuições técnicas da delegação brasileira da ... Pelotas, FAO, 1973. p. 149-238.