

REAÇÕES DE DIVERSOS GÊNEROS E ESPÉCIES DE GRAMÍNEAS A INFECÇÃO POR *RHYNCHOSPORIUM ORYZAE*¹

ANNE SITARAMA PRABHU² e IVAN PAULO BEDENDO³

RESUMO - Foram estudados o grau de resistência e o tipo de reação à infecção causada por *Rhynchosporium oryzae* em 32 gramíneas pertencentes a 18 gêneros e 11 espécies diferentes de *Oryza* (*O. sativa*, *O. glaberrima*, *O. longistaminata*, *O. barthii*, *O. officinalis*, *O. ridleyi*, *O. brachyantha*, *O. eichingeri*, *O. latifolia*, *O. stapfii*, *O. australiensis*). Foram feitas inoculações com discos de micélio do fungo nas folhas de plantas de aproximadamente 50 dias de idade em condições de casa de vegetação. Todas as espécies de *Oryza* testadas exibiram diversos graus de suscetibilidade, entretanto, as gramíneas pertencentes a outros gêneros evidenciaram reações de resistência e suscetibilidade. Foram identificados quatro tipos de reações: imune; resistente (folhas superiores imunes e folhas inferiores com lesões restritas ao ponto de inoculação); moderadamente resistente (folhas superiores com lesões restritas ao ponto de inoculação e folhas inferiores com lesões alongadas); suscetível (todas as folhas com lesões alongadas). As espécies dos gêneros *Andropogon*, *Digitaria*, *Hyparrhenia*, *Paspalum*, *Cenchrus*, *Tripsacum*, *Brachiaria*, *Cynodon*, *Echinochloa*, *Panicum* e *Pennisetum* foram moderadamente resistentes, resistentes ou imunes, enquanto as gramíneas *Chloris* sp., *Echinoaloena* sp., *Eleusine* sp., *Melinis* sp., *Rhynchelytrum* sp., *Setaria*, *Oryza* spp mostraram-se suscetíveis. Os resultados demonstraram que dentro de um mesmo gênero todas as espécies exibiram reação suscetível ou diversos graus de resistência, o que indica existência somente de diferenças intergenéticas.

Termos para indexação: escaudadura, arroz, resistência, hospedeiros.

REACTION OF GRASSES BELONGING TO DIVERSE GENERA AND SPECIES TO INFECTION BY *RHYNCHOSPORIUM ORYZAE*

ABSTRACT - The degree of resistance and type of reaction to infection caused by *Rhynchosporium oryzae* was studied in 32 grasses belonging to 18 genera and 11 species of *Oryza* (*O. sativa*, *O. glaberrima*, *O. longistaminata*, *O. barthii*, *O. officinalis*, *O. ridleyi*, *O. brachyantha*, *O. eichingeri*, *O. latifolia*, *O. stapfii*, *O. australiensis*). Inoculations were made with mycelial discs of fungi on leaves of 50 - day old plants in glasshouse. All the species belonging to *Oryza* were susceptible. However, distinct reactions differentiating resistance and susceptibility between the gramineous plants belonging to other genera were evident. Four reaction types were identified: immune; resistant (top leaves immune, lower leaves with lesions restricted to the point of inoculation); moderately resistant (top leaves with lesions restricted to the point of inoculation and lower leaves with elongated lesions); susceptible (all leaves with elongated lesions). While different species belonging to genera *Andropogon*, *Digitaria*, *Hyparrhenia*, *Paspalum*, *Cenchrus*, *Tripsacum*, *Brachiaria*, *Cynodon*, *Echinochloa*, *Panicum*, *Pennisetum* were moderately resistant, resistant, or immune, *Chloris* sp., *Echinoaloena* sp., *Eleusine* sp., *Melinis* sp., *Rhynchelytrum* sp., *Setaria* sp., and *Oryza* spp. showed susceptible reaction. The results demonstrated that within the same genus, all the species exhibited either susceptible or different degrees of resistant reaction, indicating thereby that the differences were intergeneric.

Index terms: leaf scald, rice, resistance, host-range.

INTRODUÇÃO

A escaudadura, causada por *Rhynchosporium oryzae* Hashioka & Yokogi (*Metasphaeria albes-cens* Von Thümen), ocorre em diversas partes do mundo onde o arroz é cultivado (Hashioka & Ikegami 1955, Gutiérrez 1960, Ancalmo & Davis 1962, Schieber 1962, Lamey & Williams

1972, Rush 1973, Peregrine et al. 1974, Verma & Agrawal 1975, Bakr & Miah 1975), sendo importante na região dos trópicos úmidos. No Brasil, foi primeiramente constatada no município de Bragança, Pará, em 1973 Albuquerque⁴. Em condições de sequeiro, a doença foi registrada nos Estados do Amazonas, Maranhão, Piauí, Mato Grosso e Goiás, sendo constatada também em lavouras irrigadas de Goiás, do Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro (Prabhu & Faria 1976, Santos & Campelo 1978, Souza Filho et al. 1979).

¹ Aceito para publicação em 15 de agosto de 1981.

² Fitopatologista, Ph.D., do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP) - EMBRAPA - Caixa Postal 179 - CEP 74000 - Goiânia, GO.

³ Fitopatologista, M.Sc., CNPAP - EMBRAPA.

⁴ Comunicação pessoal

No ano de 1979, observou-se que a doença atingiu proporções sérias em arroz inundado, nos campos de multiplicação de sementes da Estação Experimental de Itajai. Na região Norte, considera-se que constitui um sério problema, principalmente no Estado do Amazonas, sendo que em Rondônia ela ocupa o segundo lugar em importância, superada apenas pela brusone.

As chuvas contínuas ou a deposição de orvalho nas folhas por períodos prolongados fornece condições ideais para o desenvolvimento da doença em arroz de sequeiro (Faria & Prabhu 1980).

A distribuição e a prevalência de *R. oryzae*, nas condições de arroz de sequeiro e irrigado, requerem estudos que possibilitem desenvolver cultivares resistentes como medida mais econômica de controle. É necessário um método seguro de inoculação e avaliação para buscar fontes de resistência ao patógeno. Faria & Prabhu (1980) desenvolveram, em condições controladas, uma técnica de inoculação da folha através de disco de micélio. O grau de resistência entre as cultivares foi medido tomando-se por base o comprimento da lesão. Utilizando-se esta técnica, foi possível avaliar o grau de resistência em 200 cultivares nacionais e introduzidas (Prabhu & Bedendo 1980).

Os testes até agora realizados com *Oryza sativa* não indicaram tipos de reação que caracterizem graus de resistência e suscetibilidade entre cultivares. Assim, torna-se necessário realizar estudos mais detalhados buscando maiores conhecimentos sobre a interação hospedeiro - parasita. Neste trabalho, foi feita uma tentativa de estudar a reação e o grau de resistência à infecção por *R. oryzae* em diversas espécies de arroz e também em outros gêneros de gramíneas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As diferentes espécies de arroz e as demais gramíneas foram plantadas em vasos de plástico com capacidade de de cinco litros, contendo solo adubado com fertilizante químico.

O isolado utilizado foi obtido de lesões de folhas de arroz coletadas nos campos experimentais do CNPAF, Goiânia. O patógeno foi multiplicado em placas-de-petri, contendo 7 ml de batata-dextrose-agar, sendo os discos de micélio retirados de colônias com seis a sete dias de idade. As inoculações foram feitas de acordo com a metodologia descrita por Faria & Prabhu 1980.

Aos 50 dias após o plantio, as folhas foram inoculadas através de discos de micélio, de 4 mm de diâmetro, colocados no centro do terço superior de cada folha. Cada perfilho possuía, em média seis folhas, e sendo desprezadas a mais jovem e a mais velha foram inoculadas as quatro intermediárias, denominando-se de superiores as duas folhas mais próximas do ápice da planta, e de inferiores, as duas restantes. Desta forma, foram inoculadas 24 folhas por planta. Após a inoculação, as plantas foram incubadas, por 96 horas, em câmara de orvalho, e avaliadas em seguida.

A avaliação das seis diferentes espécies de *Oryza* (*O. sativa*, *O. glaberrima*, *O. longistaminata*, *O. barthii*, *O. stapfii* e *O. australiensis*) foi feita tomando-se como parâmetro o comprimento da lesão a partir do ponto de inoculação. Foram comparadas as médias do comprimento de lesão das espécies testadas com a média da testemunha suscetível IAC 120, através do teste "t", a nível de 0,001 de probabilidade.

As gramíneas pertencentes aos gêneros *Andropogon* sp., *Brachiaria* spp., *Cenchrus* spp., *Chloris* sp., *Cynodon* spp., *Digitaria* spp., *Echinoaloena* sp., *Echinochloa* sp., *Eleusine* sp., *Hyparrhenia* sp., *Melinis* sp., *Panicum* spp., *Pennisetum* spp., *Paspalum* spp., *Rhynchelytrum* sp., *Setaria* sp., *Tripsacum* sp., e *Oryza* spp. foram avaliadas tomando-se por base o tipo de reação exibida pelas folhas e a extensão de lesão a partir do ponto de inoculação. Assim, foram identificados quatro tipos de reação: I (Imune) - Sem sintomas visível e micélio crescendo na superfície da folha. R (Resistente) - As folhas superiores são imunes e as folhas inferiores apresentam lesões difusas, restritas ao ponto de inoculação. MR (Moderadamente resistente) - As folhas superiores apresentam lesões difusas restritas ao ponto de inoculação, e as inferiores, lesões alongadas com comprimento maior que 1,5 cm. S (Suscetível) - Todas as folhas apresentam lesões alongadas com comprimento acima de 1,5 cm.

A variação de patogenicidade de *R. oryzae* foi estudada usando-se sete isolados obtidos de lesões em folhas de arroz coletadas nos campos do CNPAF, em Goiânia, em diversas épocas. A cultivar IAC 47 foi plantada em bandejas de plástico (42 cm x 34 cm x 8 cm) e inoculada aos 30 dias após a semeadura. As duas folhas superiores (desprezando-se a mais jovem) de seis plantas em cada linha foram inoculadas com disco de micélio de cada isolado. Após a incubação por 96 horas, foram avaliadas através do comprimento de lesão foliar.

RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Quanto aos resultados dos testes de inoculação (Tabela 1), observou-se que o comprimento médio da lesão nas espécies selvagens de *Oryza* é igual ou significativamente maior do que na cultivar IAC 120 utilizada como testemunha. As cultivares IR 36 e arroz-de-pássaro, pertencentes a *O. sativa*, e

TABELA I. Médias do comprimento de lesões em diferentes espécies de *Oryza* inoculadas com *Rhynchosporium oryzae*.

Espécies de arroz	ACC Nº ^a	Comprimento médio de lesão
<i>Oryza glaberrima</i> Steud	102196	2,37 ± 0,32 ^b
<i>O. glaberrima</i>	100983	1,93 ± 0,40
<i>O. glaberrima</i>	100982	1,88 ± 0,45
<i>O. glaberrima</i>	101932	2,15 ± 0,52
<i>O. glaberrima</i>	102330	2,14 ± 0,43
<i>Oryza longistaminata</i> A. Chev. et Roehr.	100844	2,31 ± 0,25
<i>O. longistaminata</i>	101196	3,01 ± 0,58 ^{***c}
<i>O. longistaminata</i>	100930	2,60 ± 0,52
<i>Oryza barthii</i> A. Chev.	100117	2,25 ± 0,52
<i>O. barthii</i>	101242	2,62 ± 0,39
<i>Oryza stapfii</i> Roschev.	100936	2,71 ± 0,57
<i>O. stapfii</i>	100934	2,24 ± 0,30
<i>Oryza australiensis</i> Domin.	101410	2,90 ± 0,72
<i>Oryza sativa</i> (L.) (IR 36)	30416	3,32 ± 0,40 ^{***}
<i>O. sativa</i> (IAC 25 - M39)	-	1,76 ± 0,32
<i>O. sativa</i> (Arroz-de-pássaro)	-	3,26 ± 0,37 ^{***}
<i>O. sativa</i> (IAC 120) (Testemunha)	-	2,17 ± 0,45

^a A numeração utilizada refere-se ao número de registro da amostra no Banco de Germoplasma, IRRI, Filipinas.

^b Desvio padrão da média.

^c As médias marcadas com três asteriscos são diferentes significativamente da testemunha suscetível (IAC 120) a nível de $p < 0,001$.

uma das amostras da coleção de *O. longistaminata*, exibiram alto grau de suscetibilidade. Entretanto, o mutante M 39 da cultivar IAC 25 apresentou menor comprimento de lesão, quando comparado com o comprimento médio da lesão da testemunha suscetível, porém somente ao nível de significância de 0,01 de probabilidade. Os resultados indicaram, também, que a patogenicidade de *R. oryzae* não é restrita à espécie *O. sativa*. As reações das plantas pertencentes aos outros gêneros de gramíneas (Tabela 2) demonstraram diferentes níveis de resistência. Tipos de reações resistentes até agora desconhecidos em diferentes espécies e cultivares de *Oryza* ficaram evidenciados em outras gramíneas. A reação caracterizada por necrose fraca, difusa e restrita ao ponto de inoculação exibida pelas folhas baixas das espécies classificadas como resistentes e pelas folhas superiores das espécies moderadamente resistentes, pode ser visualizada na Fig. 1. Todas as espécies de um mesmo gênero apresentaram somente um tipo de reação, ou seja, suscetibilidade ou resistência, que variou de imunidade a

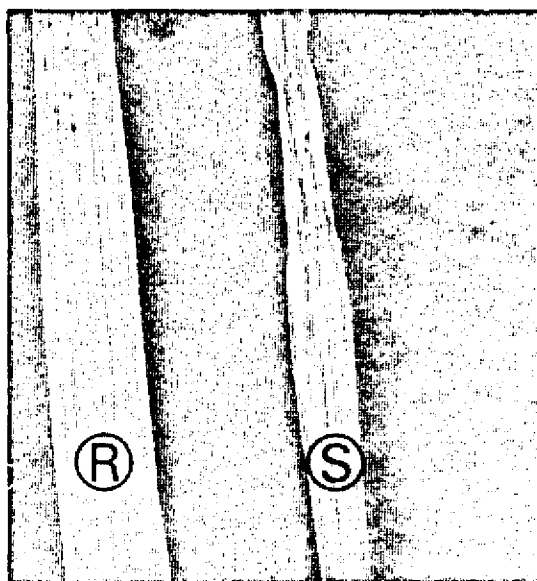


FIG. 1. Folhas de gramíneas mostrando reações a *Rhynchosporium oryzae*, incubadas por 96 horas após a inoculação R = Reação resistente S = Reação suscetível.

TABELA 2. Reação de algumas gramíneas à infecção causada por *Rhynchosporium oryzae*.

Nome científico	Nome vulgar	Tipo de reação ^a
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Gambá	I
<i>Brachiaria humidicola</i> Stapf	Quicúio-da-amazônia	I
<i>B. plantaginea</i> Hitchc	Marmelada	I
<i>B. purpurascens</i> Radii	Angola	R
<i>B. brizantha</i> (Hochst.) Stapf	Braquiária brisanta	MR
<i>B. decumbens</i> Stapf - Cv. Africa	Braquiária	MR
<i>B. decumbens</i> Stapf.- Cv. Australia	Braquiária	MR
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Timbete	R
<i>C. ciliaris</i> L.	Buffel Biloela	R
<i>Chloris gayana</i> Kunth	Campim-de-rhodes	S
<i>Cynodon plectostachyus</i> (K.Schum) Pilger	Estrela-africana	MR
<i>C. nhenfluensis</i>	Estrela-de-porto-rico	MR
<i>Digitaria decumbens</i> Sten.	Pangola	I
<i>D. sanguinalis</i> (L.) Scop.	Capim-colchão	I
<i>D. sativalva</i>	Pangola nº 23	I
<i>Echinoaloena inflexa</i>	Capim-flechinha	S
<i>Echinochloa polystachia</i> (H.B.K.) Hitchc	Canarana-prostrada	MR
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Capim-pé-de-galinha	S
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Jaraguá	I
<i>Melinis minutiflora</i> Beauv	Capim-gordura	S
<i>Panicum bulbosum</i> H.B. & K.	Sempre-verde	MR
<i>P. maximum</i> Jacav.	Green Panic	MR
<i>Pennisetum setosum</i> (Swartz) L. Rich	Capim-avião	R
<i>P. purpureum</i> Schymach	Capim-elefante	MR
<i>Paspalum plicatum</i> Michx	Gramão-paulista	I
<i>P. virgatum</i> L.	Gramão-de-mato-grosso	I
<i>P. guenoarum</i> Arech	Capim-ramirez	R
<i>Paspalum</i> sp.	Gramão	I
<i>Rhynchelytrum roseum</i> (Nees) St. Hub.	Capim-favorito	S
<i>Setaria anceps</i>	Kazungula	S
<i>Tripsacum laxum</i> Nash	Guatemala	I
<i>Oryza sativa</i> L. (Cv. IR 841)	Arroz	S
<i>O. officinalis</i> Wall.	Arroz-selvagem	S
<i>O. ridleyi</i> Hook	Arroz-selvagem	S
<i>O. brachyantha</i> A. cheval et Roehr	Arroz-selvagem	S
<i>O. eichingeri</i> Peter	Arroz-selvagem	S
<i>O. latifolia</i> Desv.	Arroz-selvagem	S
<i>O. glaberrima</i> Steud	Arroz-selvagem	S
<i>O. longistaminata</i> A. Cev. et Roehr	Arroz-selvagem	S
<i>O. barthii</i> A Chev	Arroz-selvagem	S
<i>O. stapfii</i> Roschev	Arroz-selvagem	S
<i>O. australiensis</i> Domin	Arroz-selvagem	S

^a I = imune; R = resistente; MR = moderadamente resistente; S = suscetível; o tipo de reação baseou-se em testes realizados duas vezes.

resistência moderada. Estes resultados demonstraram a existência de diferenças intergenéricas, e indicaram que não há diferenças interespecíficas. A evolução e a extensão da lesão nas folhas baixas das espécies moderadamente resistentes e em todas as folhas das espécies suscetíveis são semelhantes às lesões mostradas pelas cultivares e espécies de *O. sativa*.

As diferenças de reação apresentadas pelas folhas superiores e inferiores são condicionadas, provavelmente, pelo estágio fisiológico das folhas, pois a intensidade da doença pode ser influenciada pela nutrição. Assim é que altas doses de nitrogênio favorecem o rápido desenvolvimento da escaldadura (Hashioka & Ikegami 1955, Hashioka & Makino 1956, Verma & Agrawal 1975). O tipo de reação resistente, exibido pelos capins, não foi constatado nas 200 cultivares de arroz anteriormente testadas (Prabhu & Bedendo 1980), nem nas diversas espécies do gênero *Oryza*.

Foi realizado um teste com o objetivo de constatar se ocorria ou não variabilidade patogênica em *R. oryzae*. Para isto, foram utilizados sete isolados selvagens e três monospóricos. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 3 e demonstraram que não há diferença entre os isolados em relação ao comprimento de lesão exibida pelas folhas. Isto vem explicar que a reação de resistência mostrada pelos capins e não constatada nas cultivares e nas espécies de arroz não pode ser atribuída à va-

riação patogênica do fungo, mas à reação da planta. No entanto, não pode ser excluída a possibilidade da existência de raças fisiológicas, pois o número de isolados utilizados foi muito pequeno. Pelo fato de os diversos gêneros de gramíneas mostrarem reações diferenciais, estes poderão ser utilizados em estudos que visem demonstrar a ocorrência, ou não, de raças.

Os resultados deste estudo demonstraram que as diferenças quanto ao tipo de reação foram apenas intergenéricas. Por outro lado, o comprimento de lesão utilizado por Faria & Prabhu (1980) mostrou ser um bom parâmetro para avaliação de resistência relativa entre espécies ou cultivares de arroz. O fungo *R. oryzae* mostrou-se altamente patogênico a sete gramíneas estudadas. Merecem destaque entre os hospedeiros, os capins pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e favorito (*Rhynchelytrum roseum*), ervas daninhas comuns em campos de arroz de sequeiro, e cujo papel na sobrevivência e dispersão do fungo deve ser avaliado com mais detalhes.

REFERÊNCIAS

- ANCALMO, O. & DAVIS, W.C. Diseases of rice new to El Salvador. *Plant Dis. Rep.*, 46:293, 1962.
- BAKR, M.A. & MIAH, S.A. Leaf scald of rice, a new disease in Bangladesh. *Plant Dis. Rep.*, 59:909, 1975.
- FARIA, J.C. & PRABHU, A.S. A simple and uniform screening technique for evaluation of resistance of rice to *Rhynchosporium oryzae*. *Plant Dis. Rep.*, 64: 845-6, 1980.
- GUTIERREZ, L.C. de. Leaf scald of rice, *Rhynchosporium oryzae*, in Costa Rica. *Plant Dis. Rep.*, 44: 294-5, 1960.
- HASHIOKA, Y. & IKEGAMI, H. The leaf scald of rice Sapporo, Japan, 1955. p.46-51. Jubilee Publ. commen. 60th birthdays of profs. Y. Tochianai and T. Fukushi.
- HASHIOKA, Y. & MAKINO, M. Relation of nitrogen nutrition of rice plant to the susceptibility to four foliage diseases. *Res. Bull. Fac. Agric. Gifu Univ.*, 6:58-66, 1956.
- LAMEY, H.A. & WILLIAMS, R.J. Leaf scald of rice in West Africa. *Plant Dis. Rep.*, 56:106-7, 1972.
- PEREGRINE, W.T.H.; AHMAD, K.B. & YUNTON, B.B. Some observations on leaf scald (*Rhynchosporium oryzae* Hashioka & Yokogi) in Brunei. *PANS*, 20: 177-80, 1974.
- PRABHU, A.S. & BEDENDO, I.P. Screening para resistência à escaldadura. REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 2, Goiânia, 1980.

TABELA 3. Patogenicidade de diversos isolados de *Rhynchosporium oryzae* nas folhas de arroz.

Isolado	Comprimento de lesão (cm)		Comprimento médio lesão (cm)
	Repetição 1	Repetição 2	
R 793-1	2,71	2,61	2,66
R 792-1	2,72	2,37	2,55
R 780-1	2,50	2,12	2,31
R 791-4	2,36	2,03	2,20
R 791-3	2,45	2,30	2,38
R 780	1,95	2,56	2,26
R 79-1	1,76	2,26	2,01
R M ₁	2,17	1,85	2,01
R M ₂	2,40	1,91	2,16
R M ₃	2,25	2,00	2,13

Δ = 1,80

- PRABHU, A.S. & FARIA, J.C. Deficiência de zinco e doenças foliares do arroz. Goiânia, EMBRAPA - CNPAF, 1976. 2p. (Indicações de Pesquisa, 2).
- RUSH, M.C. Leaf scald of rice observed in Louisiana. *Plant Dis. Rep.*, 57:715-6, 1973.
- SANTOS, A.A. & CAMPELO, G.J.A. Doenças de arroz (*Oryza sativa* L.) no estado do Piauí e seu controle. Teresina, EMBRAPA - UEPAE Teresina, 1977. 7p. (Comunicado Técnico, 5).
- SCHIEBER, E. *Rhynchosporium* leaf scald of rice in Guatemala. *Plant Dis. Rep.*, 46:202, 1962.
- SOUZA FILHO, B.F.; OLIVEIRA, A.B.; NETO, S.A. & FERNANDES, G.M.B. Aspectos patológicos do arroz (*Oryza sativa* L.) no Norte Fluminense. Rio de Janeiro, PESAGRO, 1979. 4p. (Comunicado Técnico, 33).
- VERMA, M.L. & AGRAWAL, K.C. Leaf scald disease on rice. *Int. Rice Comm. Newsl.*, 24:105-6, 1975.