

EFEITO DE *Bipolaris oryzae* E DIFERENTES ESTÁGIOS DE INOCULAÇÃO EM PLANTAS DE ARROZ

Guilherme Cardoso¹, Cândida Renata Jacobsen de Farias², Alexandre Deibler³

Palavras-chave: Estágios, Sementes, *Oryza sativa*

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é cultivado e consumido em todos os continentes, onde se destaca pela produção e área de cultivo, desempenhando papel estratégico tanto no aspecto econômico quanto social. Cerca de 150 milhões de hectares de arroz são cultivados anualmente no mundo, produzindo 590 milhões de toneladas, sendo que mais de 75% desta produção é oriunda do sistema de cultivo irrigado (EMBRAPA, 2006).

No entanto, a cultura é atacada por uma série de patógenos, tais como fungos, bactérias, nematóides e vírus associados às sementes, em diversos países produtores (GROTH et al., 1991). No Rio Grande do Sul, destacam-se as doenças, ocasionadas pelos fungos, entre eles: *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae*, *Cercospora jansseana*, *Rhizoctonia solani*, *Gerlachia oryzae*, *Phoma sorghina*, *Alternaria padwickii*, *Alternaria* spp., *Curvularia lunata* e *Nigrospora oryzae* (FRANCO et al., 2001).

Na região Sul do Brasil a ocorrência de manchas de grãos vem aumentando nos últimos anos, tendo assumido posição de doença economicamente importante devido a maior suscetibilidade da maioria dos cultivares. Entre as doenças mais importantes do arroz, as manchas de grãos ou manchas de glumas ocupam o segundo lugar, logo depois da brusone (BALARDIN, 2003). No Estado de Tocantins, as manchas de grãos foram consideradas em 1996 como o problema fitossanitário de maior importância para a cultura do arroz (SANTOS et al., 1996).

As plantas com esse tipo de infecção podem apresentar sintomas como má granação e grãos de baixa densidade ou gessados, que resultam em perdas na colheita ou no beneficiamento. Mesmo quando as manchas são superficiais, restritas as glumas, são altamente prejudiciais por afetarem a qualidade do produto, reduzindo seu preço (SOAVE et al., 1984).

O fungo *B. oryzae* além de causar manchas que depreciam o produto final, também causam prejuízos em lavouras destinadas a produção de sementes, isto porque quando o fungo atinge internamente a semente ocorre a redução na germinação, morte das plântulas e destruição de área foliar (MALAVOLTA et al., 2002, BALARDIN, 2003).

Mesmo que a mancha parda (causada por *B. oryzae*) não seja considerada uma doença de importância primária no Brasil, devido a incidência de brusone, Kimati et al. (1997) afirmam que o patógeno está distribuído nas regiões orizícolas do mundo, com particular importância, nas regiões tropicais.

Sendo assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a possibilidade de *B. oryzae* isolado de sementes de arroz causar manchas nos grãos, assim como o estágio em que a cultura apresenta-se mais suscetível a infecção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Patologia de Sementes e na casa de vegetação climatizada pertencentes à FAEM/UFPEL.

No presente trabalho foi utilizada uma espécie de *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoem isolada de sementes de arroz, oriundas da região de Cachoeirinha – Rio Grande do Sul.

¹ Mestrando em Fitossanidade, Bolsista CAPES, UFPEL, Campus Capão do Leão- Pelotas- RS. Cep.96010-100 e-mail para correspondência: guilcardoso@gmail.com

² Professora Adjunta, Universidade Federal de Pelotas, FAEM/UFPEL. e-mail: candidajacobsen@bol.com.br

³ Professor Universidade da Região da Campanha-URCAMP. e-mail: adeibler@gmail.com

As plantas (cultivar Qualimax 13) foram multiplicadas na estação experimental da Bayer CropScienci. Depois de atingido o estágio de perfilhamento as plantas foram transplantadas, com solo, para baldes plásticos de 5 Kg de capacidade e conduzidas a casa de vegetação climatizada da FAEM/UFPeI.

A espécie fúngica foi multiplicada em placas de Petri contendo como meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar). Após o crescimento do fungo foi adicionado em cada placa 10 ml de água destilada e esterilizada e com auxílio de um pincel esterilizado homogeneizou-se a massa de esporo e micélio. A suspensão foi filtrada em um funil com gaze e coletada em um tubo de ensaio. Em seguida foi padronizada a concentração do inóculo com auxílio de câmara de Neubauer, utilizando-se 10^4 esporos/ml. A inoculação foi realizada com auxílio de um aspersor manual utilizando-se 100 ml da suspensão por panícula, sendo a testemunha inoculada com água.

As inoculações foram realizadas nas fases de emborrachamento, floração e grão leitoso, sendo inoculadas 20 panículas/estágio/espécie (5 panícula/balde com 4 repetições).

Em cada fase retirou-se um bloco de plantas para serem inoculadas, sendo que, as panículas receberam uma cobertura plástica, individualmente, 24 horas antes da inoculação, sendo retirada 24 horas após a inoculação.

Depois de atingida a maturação fisiológica, as sementes foram colhidas e após foi realizado a secagem das sementes, até atingirem 13% de umidade (BRASIL, 1992).

Foi analisada a porcentagem de sementes infectadas através do método do papel filtro (BRASIL, 1992). As sementes após o período de incubação foram individualmente examinadas, com o auxílio de uma lupa, observando-se a forma das colônias, da espécie de *B. oryzae*, sobre as sementes. Sempre que necessário foram realizadas preparações microscópicas para auxiliar na identificação, observando-se em um primeiro momento características morfológicas como cor, formato e inserção do conídio no conidióforo.

Posteriormente, para uma identificação mais precisa do gênero e espécies, foram realizadas repicagens de fragmentos dos fungos para tubos de ensaios, contento como meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar) e colocados em sala de incubação por 14 dias e, novamente observada em microscópio óptico, comparando as estruturas com as ilustrações e descrições da literatura (SIVANESAN, 1987).

Os valores obtidos na incidência foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, calculado de acordo com o programa Genes (CRUZ, 2003).

As amostras de sementes após atingirem 13 % de umidade foram pesadas em balança de precisão de 0,01g, sendo o resultado expresso em gramas com, no mínimo, uma casa decimal, obtendo-se assim a produção de grãos.

A severidade de mancha nos grãos foi determinada em amostra constituída por cinco panículas/placa (sendo utilizado quatro repetições), onde atribuiu-se nota (porcentagem de grãos manchados) de acordo com a escala, onde: 1 = (0-5%), 2 = (6-25%), 3 = (26-50%), 4 = (51-75%), 5 = (76-100%). Os dados obtidos foram submetidos à frequência relativa de grãos manchi

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos verificou-se que a maior incidência de fungos nas glumas ocorreu nos estágios de floração e emborrachamento, por outro lado, apresentou menor incidência o estágio de grão leitoso (Tabela 1).

Apesar do estágio de floração apresentar maior incidência dos fungos inoculados o estágio de emborrachamento foi o que mais interferiu na produção das sementes. Sendo assim, verifica-se que no estágio de emborrachamento mesmo ocorrendo uma menor infecção, apresentou maior suscetibilidade reduzindo significativamente o rendimento dos grãos (Tabela 2).

Tabela 1. Incidência de *Bipolaris oryzae* inoculado em diferentes estágios da cultura do arroz.

Fungo	Estágios		
	Emborrachamento	Floração	Grão Leitoso
<i>B. oryzae</i>	68,50bA	78,25aA	22,75cA
Testemunha	4,00aB	1,50aB	3,00aB

Valores seguidos da mesma letra (minúscula na horizontal e maiúscula na vertical) não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Esses resultados estão em concordância com os trabalhos conduzidos por Ribeiro (1989) e Malavolta e Bedendo (1999) com fungos manchadores, entre eles *B. oryzae*, em diferentes estágios da cultura do arroz. Os autores verificaram que a porcentagem de grãos cheios apresentou valores estatisticamente menores nas épocas de emborrachamento, panícula emergida e floração, independente do fungo considerado, demonstrando que, após o florescimento, os patógenos testados, pouco interferem no processo de enchimento dos grãos.

Tabela 2. Produção de grãos de arroz, obtidos através do peso médio (g) das amostras, inoculadas em diferentes estágios de desenvolvimento da cultura com o fungo *Bipolaris oryzae*.

Fungo	Estágios		
	Emborrachamento	Floração	Grão Leitoso
<i>B. oryzae</i>	2,81bB	6,29aB	6,60aB
Testemunha	8,94aA	8,81abA	8,67bA

Valores seguidos da mesma letra (minúscula na horizontal e maiúscula na vertical) não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Sendo assim, verifica-se que as infecções na época de emborrachamento são frequentemente responsáveis pelos maiores danos. Segundo Malavolta e Tanaka (1997), em condição de alta fonte de inóculo, e condições climáticas favoráveis, esporos podem ser levados por água livre ao interior do cartucho flora ainda envolto pela folha bandeira. Nesse caso, a panícula já emerge infectada. É interessante, portanto, que em plantios tardios com fontes de inóculo provenientes de cultivos adjacentes em fases vegetativas mais adiantadas, seja feita a aplicação de fungicidas na fase final do emborrachamento, visando o controle do patógeno (RIBEIRO, 1989, SOUZA et al., 1994).

A infecção dos grãos provoca perda direta no rendimento, por causar esterilidade ou manchar os grãos, ou por causar os dois fenômenos ao mesmo tempo (PRABHU et al., 1980, SACHAN e AGARWAL, 1994).

A severidade de mancha nos grãos ocasionada por *B. oryzae* foi bastante expressiva, pois em todos os estágios ocorreu presença de grãos manchados, no entanto, no estágio de emborrachamento assim como de floração obteve-se predomínio de 75 a 100% dos grãos manchados (Tabela 3).

Tabela 3. Frequência relativa da severidade das manchas de grão ocasionada por *Bipolaris oryzae* inoculado em diferentes estágios da cultura do arroz.

Notas	Emborrachamento		Floração		Grão leitoso	
	<i>Bipolaris oryzae</i>	Testemunha	<i>Bipolaris oryzae</i>	Testemunha	<i>Bipolaris oryzae</i>	Testemunha
1		1		1		1
2					1	
3						
4						
5	1		1			
Total	1	1	1	1	1	1

Nota escala: 1 = (0-5%), 2 = (6-25%), 3 = (26-50%), 4 = (51-75%) e 5 = (76-100%).

Nos Estados de Mato Grosso e Rondônia, *Bipolaris oryzae*, *Phoma sorghina* e *Rhynchosporium oryzae* apresentaram os maiores coeficientes de correlação entre sua incidência nas sementes e a ocorrência de manchas nos grãos (SOAVE et al., 1997).

De acordo com Malavolta e Takada (1997) as manchas de grãos podem restringir-se as glumas ou atingir internamente os grãos. Plantas com esses sintomas podem apresentar má granação e grãos de baixa densidade ou gessado, que resultam em

perdas na colheita ou no beneficiamento. Mesmo as manchas superficiais restritas as glumas, são altamente prejudiciais por afetarem a qualidade do produto, reduzindo seu preço (SOAVE et al, 1984).

De maneira geral pode-se observar que independente da espécie considerada os maiores danos tanto devidos severidade de manchas nos grãos como à redução no rendimento estão sempre restritos às infecções mais precoces, limitadas até ao período de florescimento. Trabalhos conduzidos por Fazli e Schroeder (1966) relataram que o fungo *B. oryzae*, causa perdas mais severas tanto quantitativas como qualitativamente quando ocorrem infecções precoces.

Sendo assim, verifica-se que a espécie de *B. oryzae* associada às sementes de arroz causa perdas no rendimento da cultura, além de causar manchas nos grãos depreciando o produto final, sendo o estado de emborrachamento, no geral, o mais suscetível à espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALARDIN, R.S. **Doenças do arroz**. Santa Maria: Orium, 2003. 53p.
- BRASIL Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, p.365, 1992.
- CRUZ, C.D. **Programa genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2003. 648p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo do arroz irrigado no Brasil: importância econômica, agrícola e alimentar do arroz**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap12.htm>. Acesso em: 20 dez. 2011.
- FAZLI, S.F.I.; SCHROEDER, H.W. Effect of kernel infection of rice by *Helminthosporium oryzae* on yield and quality. **Phytopathology**, v.56, p.103-105, 1966.
- FRANCO, D.F.; RIBEIRO, A.S.; NUNES, C.D. Fungos associados a sementes de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.3, p.235-236, 2001.
- GROTH, D.E.; RUSH, M.C.; HOLLIER, C.A. **Rice diseases and disorders in Louisiana**. Baton rouge: Louisiana Agricultural Experiment station, 1991. 37p. (Bulletin, 828).
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J. A.M. **Manual de Fitopatologia**. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1997. 800p.
- MALAVOLTA, V.M.A.; TAKADA, H.M. Controle químico de fungos causadores de manchas de grãos em arroz. **Summa Phytopathologica**, v.23, n.1, p.25-28, 1997.
- MALAVOLTA, V.M.A.; BEDENDO, I.P. Resistência de cultivares de arroz a manchas de grãos causadas pelos fungos *Bipolaris oryzae*, *Microdochium oryzae* e *Phoma sorghina*. **Summa Phytopathologica**, v.25, n.4, p.313-318, 1999.
- MALAVOLTA, V.M.A.; PARISI, J.J.D.; TAKADA, H.M.; MARTINS, M.C. Efeito de diferentes níveis de incidência de *Bipolaris oryzae* em sementes de arroz sobre aspectos fisiológicos, transmissão do patógeno às plântulas e produção. **Summa Phytopathologica**, v.28, n.4, p.336-340, 2002.
- PRABHU, A.S.; LOPES, A.M.; ZIMMERMANN, F.J.P. Infecção da folha e do grão de arroz por *Helminthosporium oryzae* e seus efeitos sobre os componentes da produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, n.2, p.183-189, 1980.
- RIBEIRO, A.S. **Controle integrado das doenças do arroz irrigado**. Pelotas, EMBRAPA-CPACT, 1989. 29p. (Circular Técnica, n.3).
- SACHAN, I.P.; AGARWAL, V.K. Effect of seed discolouration of rice on germination and seedling vigour. **Seed Research**, v.22, n.1, p.39-44, 1994.
- SANTOS, G.R.; COLLICCHIO, E.; GUIMARÃES, H.M. Avaliação da resistência de genótipos de arroz a mancha de grão no município de Formoso do Araguaia, Estado do Tocantins. **Fitopatologia Brasileira**, v.21 (suplemento), p.382, 1996.
- SIVANESAN, A. Graminicolous species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their teleomorphs. CAB-International Mycological Institute. **Mycological Papers**, n.158, 1987, 261p.
- SOAVE, J.; PIZZINATTO, M.A.; USBERTI JUNIOR, J.A.; CAMARGO, O.B.A.; VILLELA, O.V. Selection of rice cultivars resistant to some pathogens using seed health testing. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.4, p. 449-453, 1984.
- SOAVE, J.; PRABHU, A.S.; RICCI, M.T.T.; BARROS, L.G.; SOUZA, N.R.G.; CURVO, R.C.V.; FERREIRA, R.P.; SOBRAL, C.A.M. Etiologia de manchas de sementes e cultivares de arroz de sequeiro no Centro-Oeste brasileiro. **Summa Phytopathologica**, v.23, p.122-127, 1997.
- SOUZA, N.S.; BARROS, L. G.; PRABHU, A. S. **Incidência de manchas de grãos do arroz em relação à época de plantio e aplicação de fungicidas**. EMBRAPA-MT, 1994. 19p. (Boletim de Pesquisa, n. 4).