

Foto: Valácia Lemes da Silva Lobo



Infecção de Grãos de Arroz Irrigado por *Sarocladium oryzae* no Estado de Tocantins e Grau de Resistência de Genótipos à Podridão da Bainha em Casa de Vegetação

Valácia Lemes da Silva Lobo¹
Luís Carlos Pinheiro Lins²
Marta Cristina Corsi de Filippi³
Márcio Vinícius de Carvalho Barros Côrtes⁴
Anne Sitarama Prabhu⁵

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais importantes em todo o mundo, fornecendo alimento para quase dois bilhões de pessoas. Este cereal é atacado por várias doenças, causadas por fungos, bactérias e vírus, durante todas as fases de desenvolvimento da cultura. Entre elas, a brusone, a mancha de grãos e a queima da bainha são consideradas as principais, nos cultivos brasileiros. Nos últimos anos, a podridão da bainha, causada por *Sarocladium oryzae* (Sawada) Gams e Hawksworth, se tornou um grande entrave na produção em vários países asiáticos produtores de arroz e vem aumentando expressivamente sua ocorrência no Brasil, tanto no sistema irrigado quanto no de terras altas.

O fungo pode infectar as plantas de arroz em todos os estágios, porém, os sintomas iniciais e típicos da doença aparecem na última bainha, abaixo da folha da bandeira, iniciando na época da emissão da panícula e aumentando até o final do ciclo. As panículas emergidas apresentam espiguetas, principalmente na metade da panícula, de coloração marrom a vermelho, afetando o desenvolvimento

dos grãos e causando esterilidade (Figura 1). Nos estágios finais, as lesões aumentam de tamanho, coalescem e cobrem toda a bainha. As panículas das plantas afetadas não emergem ou emergem parcialmente, ficando comprimidas dentro da bainha (OU, 1985; SAKTHIVEL, 2001).



Figura 1. Sintomas de podridão da bainha, em plantas de arroz inoculadas com *Sarocladium oryzae*, em casa de vegetação.

As colônias miceliais de *S. oryzae*, nas bainhas com lesões, são róseas páleas ou esbranquiçadas e produzem conidióforos verticilados com uma ou duas fiáides. Os conídios são unicelulares, hialinos e geralmente curvados e fusiformes (Figura 2).

¹ Engenheira agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, valacia@cnpaf.embrapa.br

² Bolsista do CNPq, Estudante de Biologia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO, luislinspinheiro@hotmail.com

³ Engenheira agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cristina@cnpaf.embrapa.br

⁴ Farmacêutico, Mestre em Bioquímica, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, marciov@cnpaf.embrapa.br

⁵ Biólogo, Ph.D. em Fitopatologia, bolsista do CNPq, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, prabhu@cnpaf.embrapa.br

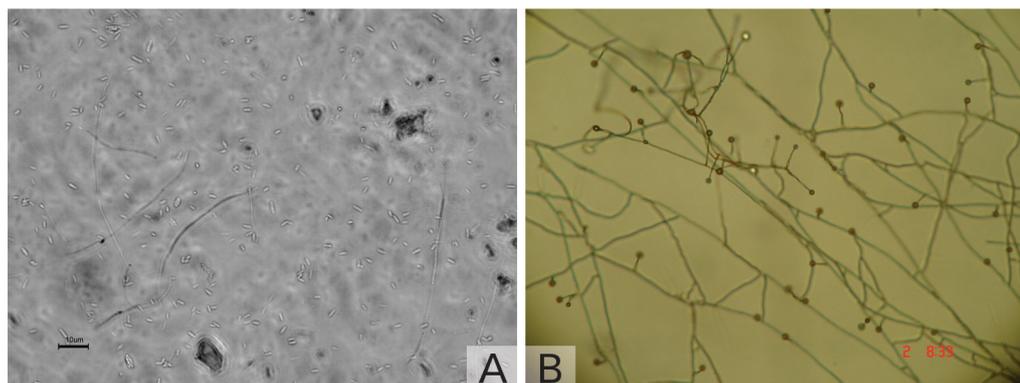


Figura 2. Conídios (A) e conidióforos (B) de *Sarocladium oryzae* (40X).

O fungo sobrevive como micélio em sementes infectadas, restos culturais no solo e sobre plantas daninhas. Os conídios são disseminados facilmente a longas distâncias pelo vento e insetos (SAKTHIVEL, 2001).

As infecções de podridão da bainha, além de induzirem a esterilidade das espiguetas, podem afetar a viabilidade das sementes e o valor nutricional dos grãos, pela diminuição nos teores de amido e proteínas. A presença de *S. oryzae* foi verificada em diferentes partes dos grãos (MUKERJEE; YADAV, 1989; SHAMSI et al., 1995), sendo 59,35%, 21,8% e 4,2% de incidência na casca, endosperma e embrião das sementes, respectivamente (SACHAN; AGARWAL, 1995).

O clima quente e úmido, com temperaturas entre 20 °C e 30 °C e umidade relativa na faixa de 65% a 85%, favorece o desenvolvimento da doença. Apesar de ser um fungo transmitido pela semente, a transmissão do patógeno de sementes para novas plantas ainda não foi demonstrada claramente (AMIN, 1976; AGARWAL et al., 1989). A doença é mais prevalente em plantios adensados e tanto a severidade da podridão da bainha como a descoloração de grãos variam de ano para ano, de acordo com as condições climáticas e a suscetibilidade de cultivar.

Em janeiro-março de 2006, no Brasil, foi constatada alta incidência da podridão da bainha nas lavouras de arroz irrigado e de terras altas nos campos experimentais da Embrapa Arroz e Feijão. A incidência foi provocada por chuvas contínuas desde a época da emissão das panículas até a maturação completa das mesmas. Acredita-se que esse aumento tenha sido favorecido pelo uso contínuo de fungicidas sistêmicos, especificamente os indicados para o controle da brusone nas panículas, conforme já relatado em outras pesquisas. Nas quais observou-se que a aplicação de fungicidas para o controle de doenças

consideradas de maior importância, como a brusone, algumas vezes pode induzir a ocorrência de outras doenças de importância secundária ou induzir o aparecimento de novas doenças (DICKINSON, 1973). Nas últimas safras, 2008-09 e 2009-10, foram observadas altas incidências da doença em várias regiões do Brasil, tanto em arroz irrigado quanto em arroz de terras altas, e também em países vizinhos, como a Bolívia.

Aparentemente, todas as cultivares de arroz utilizadas atualmente são suscetíveis à podridão da bainha. Até o presente momento não se conhece um tratamento químico eficaz para o controle dessa doença, seja via tratamento de sementes, seja por pulverização. Diante disso, o desenvolvimento de cultivares com resistência genética merece atenção, bem como o estudo da variabilidade da população do patógeno.

Como a doença é relativamente “nova” no Brasil, e vem aumentando sua incidência a cada safra, muito há que se estudar sobre a mesma nas condições de lavouras brasileiras, como transmissão via sementes, hospedeiras, resistência das cultivares, controle, entre outros aspectos epidemiológicos. Este estudo foi feito com o objetivo de determinar o grau de infecção de grãos de arroz por *Sarocladium oryzae*, em condições naturais de infecção de campo e o grau de resistência de cultivares e linhagens de arroz à podridão da bainha em casa de vegetação.

Material e Métodos

Grãos de arroz de 12 cultivares e linhagens (BRS Jaçanã, BRA 2601, Epagri 109, IRGA424, BRA 051126, BRA 051077, BRA 10900, BRA 2675, BRS Tropical, BRA 051108, BRS Alvorada, BRA 051134) plantadas em um mesmo ensaio, em Formoso do Araguaia (TO), foram coletados 10 dias antes da colheita. Esses grãos foram submetidos à análise de sanidade pelo método de blotter test (BRASIL, 1992), para verificar a incidência de *S. oryzae* nos mesmos. Para a análise de sanidade foi utilizada uma amostra

de 400 grãos de cada uma das cultivares e linhagens. Esses grãos foram colocados em caixas gerbox (25 grãos/caixa), com papel filtro previamente embebido em água destilada. A inibição da germinação foi realizada por congelamento, por 24h a -18 °C e, logo após este período, os grãos foram incubados à temperatura de 25 °C, durante sete dias, sob fotoperíodo de 12 horas. Posteriormente, os grãos foram examinados em microscópio estereoscópico, para identificação de *S. oryzae*. Quando necessário, para completar a identificação, foram feitas lâminas com estruturas do fungo para exame ao microscópio óptico. Os resultados foram apresentados em porcentagem de grãos infectados por *S. oryzae*.

Em casa de vegetação, foi realizado um experimento utilizando dois isolados de *S. oryzae*, obtidos a partir de tecidos de bainhas infectadas (17B - originário da linhagem CNAx 869362) e de grãos (20G - originário da cultivar BRS Vencedora). Esses isolados foram inoculados em cinco linhagens avançadas (BRA 051134, BRA 051077, BRA 051108, BRA 051126, BRA 2601) e em cinco cultivares comerciais (IRGA 424, EPAGRI 409, BRS Tropical, BRS Jaçanã e BRS Alvorada) em três repetições. O delineamento usado foi o de parcelas subdivididas, onde as cultivares/linhagens foram as parcelas principais e os isolados as subparcelas. Os isolados de *S. oryzae* foram multiplicados em grãos de sorgo autoclavados e a inoculação feita em plantas com 72 dias de idade, inserindo-se um grão de sorgo com micélio e esporos do fungo entre a bainha e o colmo. Cinco avaliações foram realizadas medindo-se o tamanho da lesão a cada cinco dias, iniciando-se logo após o aparecimento dos primeiros sintomas da doença. O tamanho da lesão, medido no ponto de inoculação, foi usado como critério para determinar o grau de resistência dos genótipos, calculado pela área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD).

A infecção de grãos foi correlacionada ao grau de resistência dos genótipos pelo coeficiente de Pearson. Os dados de infecção de grãos, obtidos a partir do teste de sanidade, os de grau de resistência das cultivares, calculados pelo tamanho das lesões, e a AACPD foram submetidos à análise de variância. Quando significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, usando o programa estatístico Sasmi-Agri, versão 3.2.4 (ALTHAUS et al., 2001).

Resultados

Os genótipos apresentaram diferenças quanto à infecção de grãos (Figura 3), sendo 1,3% de grãos

infectados em BRA 051134 e 26,5% na cultivar Epagri 109. As cultivares comerciais Epagri 109, BRS Jaçanã e Irga 424 foram as mais suscetíveis e diferiram das cultivares BRS Tropical e BRS Alvorada.

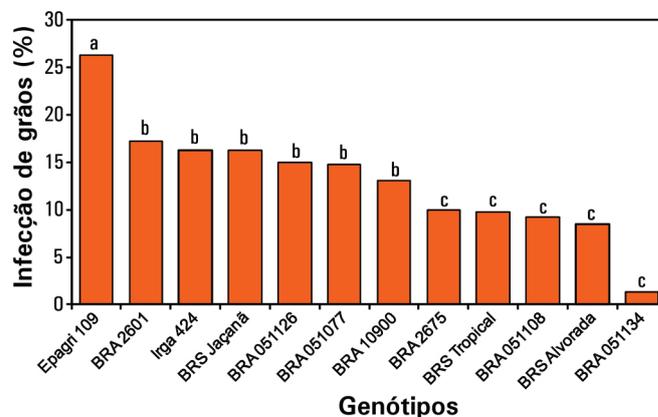


Figura 3. Infecção de grãos por *Sarocladium oryzae* das cultivares e linhagens de arroz, obtidos em lavoura irrigada em Formoso do Araguaia, TO.

* Médias seguidas por letras distintas nas barras diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Foram observadas diferenças significativas também quanto ao grau de resistência à podridão da bainha e não foi verificada interação entre os isolados e as cultivares. Os genótipos Irga 424, BRA 051108, BRA 051108, BRA 051134, BRS Jaçanã, BRS Alvorada e BRA 051126 apresentaram maior grau de resistência, comparados à linhagem BRA 2601, usando a AACPD como critério de avaliação de resistência dos genótipos (Figura 4). Entre as cultivares comerciais, Irga 424 apresentou o maior grau de resistência comparado às cultivares BRS Tropical e Epagri 109. A correlação entre o grau de infecção natural de grãos no campo e o grau de resistência a *S. oryzae*, nos testes de inoculação em casa de vegetação, dos 10 genótipos comuns foi baixo ($r = 0,15$).

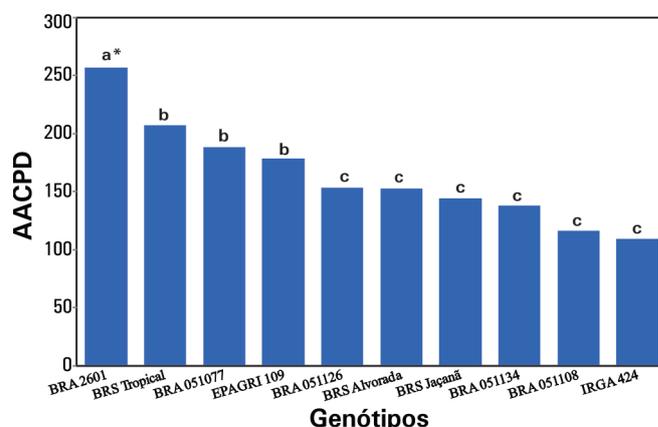


Figura 4. Área abaixo da curva de progresso de podridão da bainha (AACPD) causada por *Sarocladium oryzae* em cultivares e linhagens de arroz sob condições artificiais de inoculação, em casa de vegetação.

* Médias seguidas por letras distintas nas barras diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conclusão

- A infecção de grãos nas condições naturais de campo foi variável entre os genótipos. A cultivar Epagri 109 (26,5%) apresentou a maior porcentagem de grão infectados e a linhagem BRA 051134 a menor (1,3%).
- As cultivares e linhagens avaliadas apresentaram diferenças quanto ao grau de resistência, em testes realizados com inoculação artificial em casa de vegetação. Os maiores níveis de resistência foram observados na cultivar IRGA 424 e na linhagem BRA 051108.
- Não houve correlação entre a infecção de grãos e o grau de resistência dos genótipos.

Referências

AGARWAL, P. C.; MORTENSEN, C. N.; MATHUR, S. B. **Seed-borne diseases and seed health testing of rice**. Copenhagen: Institute of Seed Pathology for Developing Countries: CAB, 1989. 106 p.

ALTHAUS, R. A.; CANTERI, M. G.; GIGLIOTI, E. A. Tecnologia da informação aplicada ao agronegócio e ciências ambientais: sistema para análise e separação de médias pelos métodos de Duncan, Tukey e Scott-Knott. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2001, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2001. v. 1, p. 280-281.

AMIN, K. S. Sources of resistance to *Acrocyldrium sheath-rot* of rice. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 60, n. 1, p. 72-73, Jan. 1976.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.

DICKINSON, C. H. Effects of ethirimol and zineb on phylloplane microflora of barley. **Transactions of the British Mycological Society**, London, v. 60, n. 3, p. 423-431, Jun. 1973.

MUKERJEE, P.; YADAV, A. S. Histopathology and mode of infection of sheath rot (*Sarocladium attenuatum* Gams and Hawksw.) affected rice (*Oryza sativa* L.). **Indian Journal of Plant Pathology**, New Delhi, v. 7, p. 85-90, 1989.

OU, S. H. **Rice diseases**. 2nd. ed. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1985. 380 p.

SACHAN, I. P.; AGARWAL, V. K. Seed discolouration of rice: location of inoculum and influence of nutritional value. **Indian Phytopathology**, New Delhi, v. 48, n. 1, p. 14-20, Mar. 1995.

SAKTHIVEL, N. Sheath rot disease of rice: current status and control strategies. In: SREENIVASAPRASAD, S.; JOHNSON, R. (Ed.). **Major fungal diseases of rice recent advances**. Boston: Kluwer, 2001. p. 271-283.

SHAMSI, S.; NOWSHER, A. Z. M.; KHAN, A.; SHAHJAHAN, A. K. M.; MIAH, S. A. Prevalence of *Sarocladium oryzae* (Sawada) W. Gams and D. Hawksw in different parts of rice grains. **Bangladesh Journal of Botany**, Dacca, v. 24, n. 2, p. 217-219, Dec. 1995.

Comunicado Técnico, 201

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
Endereço: Rod. GO 462 Km 12 Zona Rural, Caixa Postal 179 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533 2123
Fax: (62) 3533 2100
E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br
1ª edição
 Versão online (2011)



Comitê de publicações

Presidente: Aluísio Goulart Silva
Secretário-Executivo: Luiz Roberto R. da Silva
Membros: Flávia Aparecida de Alcântara, Luís Fernando Stone, Ana Lúcia Delalibera de Faria, Camilla Souza de Oliveira, Alcido Elenor Wander, Henrique César de Oliveira Ferreira, Murillo Lobo Júnior.

Expediente

Supervisão editorial: Camilla Souza de Oliveira
Revisão de texto: Camilla Souza de Oliveira
Normalização bibliográfica: Ana Lúcia D. de Faria
Editoração eletrônica: Fabiano Severino