

Doenças do arroz

Vanda Maria de Oliveira Cornélio¹

Vicente Luiz de Carvalho²

Anne Sitarama Prabhu³

Resumo - A cultura do arroz está sujeita à incidência de várias doenças. A ocorrência e o prejuízo que elas podem causar dependem da interação entre os fatores que afetam o desenvolvimento da doença, do grau de resistência do hospedeiro e das condições ambientais. Esses fatores são variáveis entre regiões e dentro de uma mesma região. O conhecimento do patógeno, dos sintomas e os danos provocados por ele às plantas, assim como as medidas de controle, facilitam o diagnóstico e o manejo das doenças que afetam a cultura. Contudo, é necessário orientar técnicos e produtores, com o objetivo de diagnosticar, dimensionar e controlar as principais doenças que ocorrem na cultura do arroz, sempre de forma integrada e com o mínimo de impacto sobre o ambiente e custo para o produtor, tendo sempre como meta a qualidade do produto final.

Palavras-chave: *Oryza sativa*. Fungos. Manejo. Controle químico.

INTRODUÇÃO

A importância do arroz é indiscutível, pois este cereal exerce papel fundamental como alimento básico para a população humana em inúmeros países. É cultivado no Brasil principalmente em dois sistemas bastante distintos, que são o irrigado, predominante no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins, e o de terras altas, utilizado no restante do País. No estado de Minas Gerais, o arroz é cultivado também em condições de várzea úmida.

A exemplo das demais espécies cultivadas, a cultura do arroz está sujeita ao ataque de um grande número de doenças, sendo o maior contingente causado por fungos. As doenças que atacam a cultura nos três sistemas de plantio (terras altas, várzea úmida e irrigado) são praticamente as mesmas, porém com variações na inci-

dência e severidade delas para os diferentes locais e manejo.

As principais doenças do arroz em ordem de importância pelos danos causados são: brusone (*Pyricularia grisea*), mancha-parda (*Bipolaris oryzae*), escaldadura das folhas (*Monographella albescence*) e mancha-de-grãos causada por diversos fungos e bactérias. Os fungos que causam mancha-de-grãos em arroz em maior frequência são *Bipolaris oryzae*, *Phoma sorghina* e *Monographella albescence*. Outros fungos de ocorrência esporádica são *Alternaria padwickii*, *P. grisea*, *Curvularia* spp., *Nigrospora* sp., *Fusarium* spp. etc. As bactérias que causam descoloração de grãos incluem *Pseudomonas* spp. e *Erwinia* spp.

Entre as doenças de menor importância econômica destacam-se: mancha-estreita (*Cercospora oryzae*), mal-do-colo

(*Fusarium oxysporum*), carvão-das-folhas (*Entyloma oryzae*), carvão-verde (*Tilletia barclayana*) ou falso-carvão (*Ustilaginoidea virens*). As doenças causadas por nematóides incluem o nematóide formador de galhas (*Meloidogyne javanica*) e ponta-branca (*Aphelenchoides besseyi*). Das doenças causadas por bactérias, pode-se citar a podridão-da-bainha, causada por *Pseudomonas* spp.

Minas Gerais e parte de Goiás e Mato Grosso do Sul (solos de cerrado) compõem as regiões de arroz de terras altas não favorecido, em relação à incidência de doenças. A ocorrência de veranicos nestas regiões favorece o desenvolvimento da brusone, que é uma das doenças limitantes da produtividade, seguida pela escaldadura, queima das glumelas e mancha-parda (PRABHU, 1989).

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG - CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: vanda@epamig.ufla.br

²Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. EPAMIG - CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: vicentelc@epamig.ufla.br

³Eng^a Agr^a, Ph.D., Pesq. Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás-GO. Correio eletrônico: prabhu@cpnaf.embrapa.br

DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS E SEU CONTROLE

Brusone

Causada pelo fungo *Pyricularia grisea* (*Magnaporthe grisea*), a brusone é considerada a doença mais importante do arroz. Os primeiros registros de ocorrência datam de 1600 e têm origem na China. A distribuição da doença é ampla, sendo encontrada em praticamente todas as regiões onde o arroz é cultivado em escala comercial. No Brasil, segundo Silva (1993), as perdas ocasionadas pela brusone podem chegar a 100%, dependendo do grau de suscetibilidade da cultivar, do sistema de produção e das condições climáticas.

A severidade da brusone depende de uma série de condições relacionadas com a resistência do hospedeiro, a presença de raças do patógeno e a prevalência de fatores do ambiente favoráveis ou não à doença.

As cultivares semeadas no sistema de terras altas são, de maneira geral, mais suscetíveis em relação às cultivadas no sistema irrigado. A variabilidade do patógeno, em que a resistência vertical das cultivares tem sido constantemente quebrada, acarreta riscos de perdas maiores no cultivo de terras altas. No sistema irrigado, o arroz é cultivado com lâmina d'água constante, propiciando um microclima relativamente estável para as plantas. Além disso, a utilização de cultivares com bom nível de resistência contribui para diminuir os riscos da doença.

Uma série de cultivares de arroz foi desenvolvida para o cultivo em condições de terras altas e irrigado no Brasil, utilizando doadores com amplo espectro de resistência a *P. grisea*. As cultivares melhoradas de arroz de terras altas apresentam severidades variáveis no campo. Nas condições de Goiânia, as cultivares Rio Paranaíba, Primavera, Caiapó e Guarani apresentaram alto grau de suscetibilidade comparado com 'Canastra', 'Maravilha' e 'Confiança'. As severidades da brusone foram relativa-

mente menores nas cultivares L141, Araguaia e Carajás (PRABHU; FILIPPI, 1998). Em trabalho realizado em Minas Gerais por Cornélio (2001), utilizando-se as cultivares Caiapó, Canastra, Confiança, Guarani, Primavera, Carisma e a linhagem CNAs8983, verificou-se que a 'Guarani' e a 'Primavera' foram mais suscetíveis, enquanto a 'Carisma' e a linhagem CNAs8983 foram as mais resistentes à brusone na folha.

Segundo Ribeiro e Sperandio (1998), no Rio Grande do Sul, os danos causados pela brusone ao arroz irrigado afetaram diretamente a formação de grãos, diminuindo a produtividade e o rendimento industrial da cultura. No estado de Tocantins, também têm-se grandes prejuízos devido à monocultura de cultivar altamente suscetível à brusone (PRABHU; FILIPPI, 1998). Segundo Embrapa Arroz e Feijão (2002) esse Estado cultiva anualmente cerca de 70 mil hectares de arroz irrigado e, embora não existam estimativas quantificadas, os prejuízos são significativos com a ocorrência de alta severidade da brusone nas folhas, devido à falta de água na fase vegetativa. Relata ainda que, na Região Nordeste e nos estados do Pará e Amazonas, a incidência da brusone é baixa e de menor importância que as outras doenças que ocorrem no arroz.

Etiologia

O gênero *Pyricularia* Saccardo é um grupo amplo e diversificado de fungos, sendo na maioria fitopatogênicos. Este gênero foi descrito por Saccardo para acomodar um fungo cinza-claro, que produz conídios da mesma cor em conidióforos livres e eretos. Os conídios são, inicialmente, aderidos ao conidióforo por meio de uma pequena célula e, quando maduros, a célula divide-se em duas, liberando o conídio (ELLIS, 1971).

Diversas espécies de *Pyricularia*, difíceis de diferenciar morfológicamente, ocorrem na natureza como agentes patogênicos de ampla gama de hospedeiros em mais de 80 gêneros de espécies vegetais (PURCHIO; MUCHOVEJ, 1991; PURCHIO, 1992).

A principal espécie neste gênero é o agente etiológico da brusone *Magnaporthe grisea* (Herbert) Barr. O fungo corresponde ao estágio anamórfico de *Pyricularia grisea* Sacc, anteriormente referida como *Pyricularia oryzae* cav.

As colônias são muito variáveis quanto à densidade, encontrando-se colônias ralas até cotonosas, e a cor do micélio pode variar de colônias esbranquiçadas até acinzentadas escuras, em função do meio da cultura e do isolado do fungo (BEDENDO, 1997).

Sintomas

A brusone ocorre desde o estágio de plântula até a fase de maturação da cultura. Os sintomas nas folhas iniciam-se com a formação de pequenas lesões necróticas, de coloração marrom, que evoluem, aumentando de tamanho, tornando-se elípticas, com a margem marrom e o centro cinza ou esbranquiçado (Fig. 1). Em condições favoráveis, as lesões coalescem, causando morte das folhas e, muitas vezes, da planta inteira. Os sintomas nos nós e entrenós aparecem, geralmente, na planta madura (Fig. 2). A infecção no primeiro nó, abaixo da panícula, é referida como brusone do pescoço. Os sintomas observados nos



Figura 1 - Sintomas de brusone nas folhas

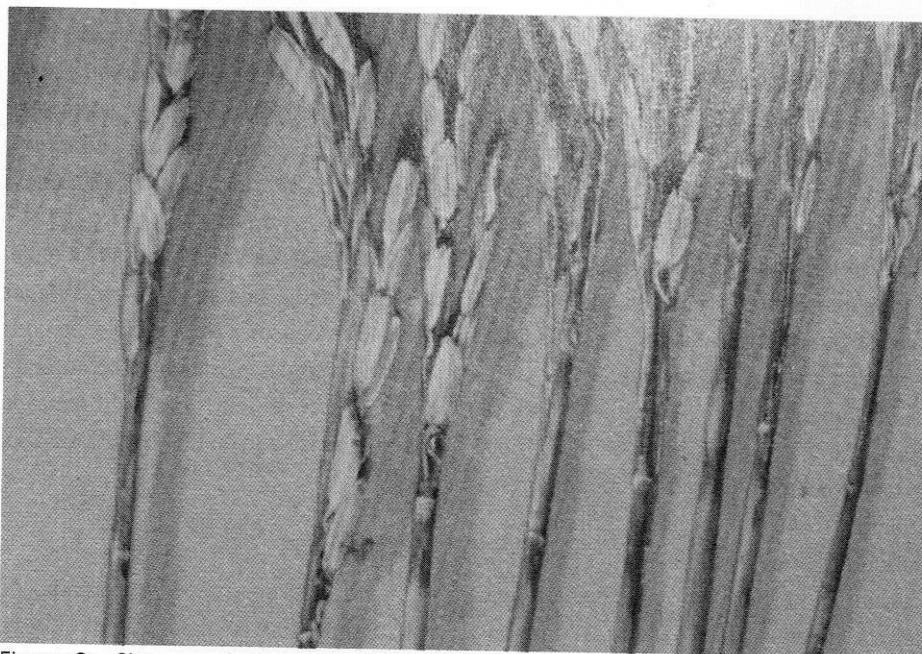


Figura 2 - Sintomas de brusone nas panículas

entrenós são comuns somente nas cultivares suscetíveis de arroz de terras altas. A infecção na região dos nós é freqüente em cultivares suscetíveis de arroz irrigado (EMBRAPAARROZE FEIJÃO, 2002). Segundo Zapata (1985), o fungo pode estar associado à mancha-de-grãos em arroz.

Fatores que favorecem a brusone

O patógeno *P. grisea* pode sobreviver na forma de micélio ou conídio, em resto de cultura, sementes e hospedeiros alternativos. Quando o conídio é depositado na superfície da planta e na presença de água livre, ele germina, produzindo tubo germinativo e apressório. A penetração é feita diretamente por meio da cutícula, raramente pelos estômatos. A colonização dos tecidos é facilitada por toxinas que provocam a morte de células e por hifas, que se desenvolvem no tecido morto (BEDENDO, 1997).

Alguns fatores do ambiente podem influenciar o desenvolvimento do fungo:

- a) temperatura: a temperatura ideal para o desenvolvimento da doença varia entre 20°C e 25°C;
- b) umidade: as lesões desenvolvem-se mais rapidamente, quando a umidade relativa atinge, no mínimo, 93%;

- c) luz: a alternância de luz tem papel importante na produção de esporos. Em condições de luz ou escuro contínuo, a esporulação cai a níveis muito baixos, voltando a aumentar, quando os períodos de luz e escuro se alternam;

- d) estresse hídrico: no sistema de cultivo de terras altas, a falta de chuvas favorece o desenvolvimento da doença. Nessas condições, as plantas geralmente apresentam um aumento nos teores de nitrogênio nas folhas e panículas, aumento nos teores de açúcar e redução do amido, favorecendo a ocorrência de brusone. Assim, a incidência desta doença é menor em anos chuvosos, pois a planta cresce mais rápido que o desenvolvimento do fungo. A ocorrência de chuvas, durante a fase de enchimento dos grãos, também reduz a severidade da brusone nas panículas;

- e) outro fator importante que aumenta a severidade da brusone nas folhas e panículas é o desequilíbrio nutricional, principalmente do nitrogênio em doses excessivas.

Medidas gerais de controle

- a) varietal: o método mais fácil e econômico de controle da brusone é o uso de cultivares resistentes ou moderadamente resistentes. A maioria dos genótipos cultivados no país apresenta resistência vertical que tem sido quebrada em curtos períodos, que variam de três a cinco anos;

- b) cultural:

- bom preparo do solo, com aração profunda, reduz a severidade da brusone pela diminuição do efeito de estresse hídrico;
- plantio cedo, no início das chuvas, evita o inóculo primário;
- uso de cultivares precoces;
- maior espaçamento e menor densidade de semeadura;
- a adubação de cobertura deve ser evitada entre 30 e 50 dias após a germinação, para não aumentar a severidade da brusone na fase mais suscetível. A cobertura nitrogenada, quando necessária, deve ser feita somente na fase de primórdio floral;
- plantio de sementes saudáveis.

Para o cultivo do arroz irrigado recomendam-se:

- sistematização do solo para facilitar a irrigação adequada com uma lâmina d'água uniforme;
- bom preparo do solo, que permita o crescimento normal das plantas;
- adubação equilibrada;
- semeadura entre 15 de outubro e 15 de novembro;
- uso de sementes de boa qualidade fisiológica e sanitária;
- plantio de cultivares resistentes;

- c) químico: o controle químico deve ser utilizado em ambientes de alta pressão de brusone. Não se recomenda a pulverização com fungicidas na fase vegetativa. A planta é mais sus-

cetível à brusone entre 30 e 60 dias após a semeadura. O tratamento de sementes com fungicidas sistêmicos deve ser utilizado com o objetivo de eliminar os patógenos presentes nas sementes por ocasião do plantio, evitando-se, assim, a introdução desses patógenos em novas áreas, e também de proteger as plântulas nos primeiros estádios de desenvolvimento.

Na parte aérea, no sistema irrigado, devem-se efetuar duas aplicações com fungicida, sendo a primeira no emborrachamento tardio, até 5% de emissão de panículas e, 10 ou 15 dias após, dependendo do poder residual do fungicida usado ou das condições do clima.

No caso de utilizar produto granulado na água de irrigação, indica-se uma aplicação, sete a dez dias antes da emissão das panículas.

O uso do controle químico para o cultivo do arroz de terras altas deve ser feito no início da emissão das panículas (5% a 10% emitidas). Os produtos recomendados encontram-se no Quadro 1.

Para um controle adequado da brusone, deve-se associar o uso de práticas culturais corretas e cultivares resistentes, visando diminuir a aplicação de produtos químicos, contribuindo, assim, com a preservação do meio ambiente.

Mancha-de-grãos

A mancha-de-grãos (Fig. 3) pode ser considerada um dos principais problemas da cultura do arroz nos três sistemas de cultivo. Essa doença é causada por um grande número de gêneros de fungo, sendo rara a presença de um único gênero, que causa o problema. Além dos fungos, as manchas-de-grãos podem ser causadas também por percevejos (ATKINS, 1974), por desequilíbrios nutricionais (OU, 1987), ou por bactéria (PRABHU et al., 1999). Esses agentes causadores da mancha-de-grãos depreciam a aparência do produto, reduzindo sua qualidade.

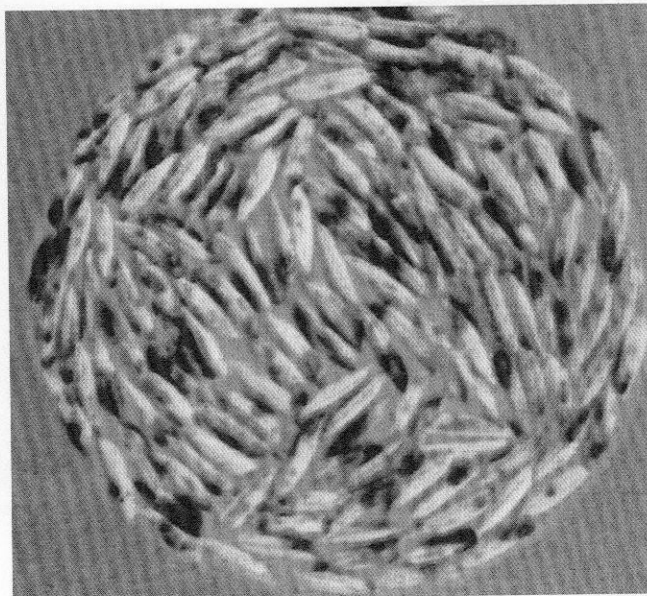


Figura 3 - Sintomas de mancha-de-grãos em sementes de arroz

Segundo Prabhu et al. (1999), a queima das glumelas causada pelo fungo *Phoma sorghina* é um dos principais componentes da mancha-de-grãos. Em Minas Gerais, tem sido observado um crescente aumento na incidência de *Phoma* spp. em sementes de arroz.

Etiologia

Os agentes causadores da mancha-de-grãos em arroz como relatado anteriormente, são vários, sendo os principais: *Drechslera oryzae* (Breda de Haan) Subram & Jain (Fig. 4); *Phoma sorghina* (Sacc.) Boerema, Dorenbosch & Van Kesteren (Fig. 5); *Alternaria padwickii* (Ganguly

e das condições climáticas. A queima das glumelas em arroz de terras altas manifesta-se durante a emissão das panículas, com manchas de coloração marrom-avermelhada nas espiguetas, idênticas às manchas causadas por *B. oryzae*. As manchas em forma de lente, com o centro esbranquiçado e a borda marrom, aparecem quando a infecção com *P. sorghina* ocorre na fase leitosa e pastosa, após a emissão das panículas. As glumelas dos grãos infectados com *Gerlachia oryzae* apresentam grande número de pontuações avermelhadas do tamanho da cabeça de alfinete (BEDENDO, 1983).



Figura 4 - Estruturas do fungo *Drechslera oryzae* em sementes de arroz

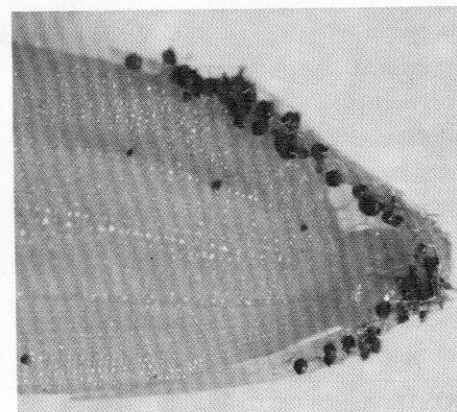


Figura 5 - Estruturas do fungo *Phoma sorghina* em sementes de arroz

Ellis; *Pyricularia grisea* (Sacc) Cooke (Fig. 6); *Gerlachia oryzae* (Hashioka & Yokogi) W. Gams (Fig. 7), além de diferentes espécies de *Drechslera*, *Curvularia* spp., *Nigrospora* sp., *Fusarium* spp. etc.

Sintomas

As manchas aparecem desde o início da emissão das panículas até o seu amadurecimento. Os sintomas são muito variáveis, dependendo do patógeno predominante, do estágio de infecção

QUADRO 1 - Fungicidas registrados para o controle das principais doenças do arroz

Nome comercial	Ingrediente ativo	Doenças	Classificação toxicológica	Doses recomendadas
Tratamento de sementes				
Fongorene	Pyroquilon	Brusone	III	800 g/100 kg sementes
Mayran	Thiran	Brusone, mancha-parda, queima das glumelas	III	200-300g/100 kg sementes
Plantacol	Quintozene	Brusone, mancha-parda	III	200 g/100 kg sementes
Terraclor 750 PM	Quintozene	Brusone, mancha-parda	III	300 g/100 kg sementes
Tecto 100	Thiabendazole	Brusone	IV	200-300 g/100 kg sementes
Vitavax 750 PM Br	Carboxin	Brusone	II	150-250 g/100 kg sementes
Vitavaz - Thiran 200 SC	Carboxin + Thiran	Brusone, mancha-parda, escaldadura, queima das glumelas	IV	250-300 mL/100 kg sementes
Vitavax-Thiran PM	Carboxin + Thiran	Brusone, mancha-parda, escaldadura, queima das glumelas	III	250-300 g/100 kg sementes
Uniroyal				
Aplicação foliar				
Benlate 500	Benomyl	Brusone	III	500 g/ha
Bim 750 Br	Benzotiazol	Brusone	II	200 - 300 g/ha
Bravonil 500	Chlorothalonil	Mancha-parda	I	2,5 - 3,0 L/ha
Brestanid	Fentin hydroxide	Brusone	I	0,5 L/ha
Brestan PM	Fentin acetate	Brusone, mancha-parda	II	1,0 - 1,5 kg/ha
Constant	Tebuconazole	Brusone, mancha-parda	III	0,75 L/ha
Daconil 500	Chlorothalonil	Mancha-parda	I	2,5 L/ha
Dithiobin 780 PM	Mancozeb	Brusone	II	2,0 - 2,5 kg/ha
Dacostar 500	Chlorothalonil	Mancha-parda	I	2,5 - 3,0 kg/ha
Dithane PM	Mancozeb	Brusone	III	2,0 kg/ha
Dithane PM	Mancozeb	Mancha-parda	III	4,5 kg/ha
Flint 500 WG	Trifloxystrobin	Brusone	III	200 - 250 g/ha
Elite	Tebuconazole	Brusone, mancha-parda	III	0,75 L/ha
Folicur 200 CE	Tebuconazole	Brusone, mancha-parda	III	0,75 Lha
Hinosan 500 CE	Edifenphos	Brusone	I	1,0 - 1,5 L/ha
Hokko Kasumin	Kaugamycin	Brusone	III	1,0 - 1,5 L/ha
Hokko Suzu	Fentin acetate	Brusone	II	1,5 kg/ha
Manzate 800	Mancozeb	Brusone, mancha-parda	III	2,0 kg/ha
Manzate Gr Da	Mancozeb	Brusone, mancha-parda	III	2,0 kg/ha
Mertin 400	Fentin hydroxide	Brusone, mancha-parda	I	750 mL/ha
Persit SC	Mancozeb	Brusone, mancha-parda	III	8 L/ha
Priori	Azoxistrobin	Brusone, mancha-parda	III	400 mL/ha
Rabicide	Phthalide	Brusone	IV	1,0 - 1,5 L/ha
Score	Difeconazole	Mancha-parda	I	300 mL/ha
Tecto 600	Thiabendazole	Brusone	IV	500 g/ha
Triade	Tebuconazole	Brusone, mancha-parda	III	0,75 L/ha
Vanox 500 SC	Chlorothalonil	Mancha-parda	I	2,5 - 3,0 L/ha
Vanox 750 PM	Chlorothalonil	Mancha-parda	II	1,7 - 2,4 kg/ha
Sportak 450 SC	Prochloraz	Escaldadura	I	1,0 L/ha

FONTE: Agrofit (2002).

NOTA: Maiores detalhes sobre dosagens, número e intervalo de aplicações, observar o rótulo dos produtos. As indicações de defensivos contidas nesta publicação não esgotam ou excluem outros produtos ou marcas, nem significa ser a preferência destes por parte dos autores do trabalho ou da EPAMIG. Classificação toxicológica: I – Extremamente tóxico; II – Altamente tóxico; III – Medianamente tóxico; IV – Pouco tóxico.

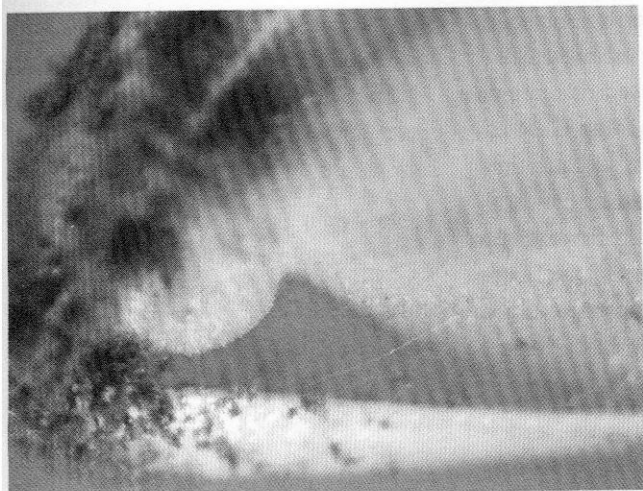


Figura 6 - Estruturas do fungo *Pyricularia* em sementes de arroz

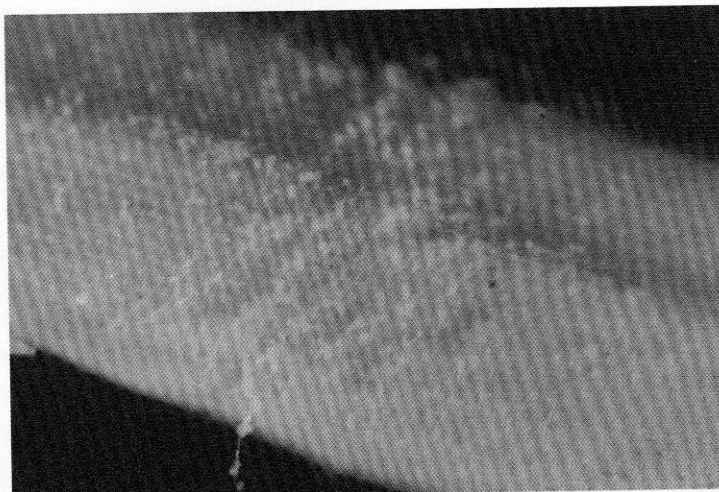


Figura 7 - Estruturas do fungo *Gerlachia oryzae* em sementes de arroz

Fatores que favorecem as manchas-de-grãos

- chuva e alta umidade: a ocorrência de chuvas durante a fase de formação de grãos favorece a doença;
- acamamento: quando ocorre o acamamento, as panículas entram em contato com o solo úmido, contribuindo para aumentar a descoloração dos grãos;
- insetos: danos causados por insetos no campo, principalmente o percevejo, predis põem os grãos à infecção por microorganismos.

Medidas gerais de controle

- varietal: as cultivares comerciais apresentam diferentes graus de resistência à mancha-de-grãos. Segundo Prabhu et al. (1999), as cultivares Guarani e Rio Paranaíba podem ser consideradas resistentes à mancha-de-grãos, em condições de campo. Em análise sanitária de sementes de arroz das cultivares Caiapó, Carisma, Canastra e Guarani realizadas em Minas Gerais, verificou-se que a incidência de *Phoma* spp. variou de 1% a 55% e que, em apenas sete dos 49 lotes avaliados, a incidência foi menor que 5%;
- cultural: as práticas culturais indi-

casadas para outros patógenos podem minimizar a mancha-de-grãos;

- químico: em pesquisa realizada por Souza et al. (1993), os fungicidas testados não mostraram eficiência adequada no controle da doença. No Rio Grande do Sul, a aplicação de fungicidas protetores mostrou redução dos sintomas e melhoria da qualidade de grãos, mas sem diferenças na produtividade (Prabhu et al., 1999).

Mancha-parda

Doença de ocorrência em todas as regiões orizícolas do mundo, sendo mais importante nas regiões tropicais. No Brasil, nas Regiões Norte e Nordeste, essa doença assume grande importância em cultivos de arroz irrigado. Na Região Sul, ela ocorre nas áreas de lavouras semeadas continuamente com arroz e que apresentam problema de fertilidade.

A doença causa manchas-de-grãos. Dependendo da cultivar, essas manchas podem causar perdas de peso de 12% a 30% e reduzir de 18% a 22% o número de grãos cheios por panícula (PRABHU et al., 1980). O plantio de sementes infectadas reduz a germinação e pode causar morte das plântulas (BENDEDO, 1997).

Etiologia

O agente causal da mancha-parda antes

referido como *Helminthosporium oryzae* var. Breda de Haan, hoje é considerado sinônimo de *Bipolares oryzae* (Breda de Haan) Shoem. Outro nome aceitável é *Drechslera oryzae* (Breda de Haan) Subramaniam & Jain. O patógeno pertence à classe dos Deuteromicetos, subclasse Hyphomycetiales, ordem Moniliales e família Dematiaceae. Os conídios, em geral, são curvados, mais largos no meio e apresentam um leve afunilamento nas extremidades, de cor marrom, com seis septos, medindo 63 - 153 mm x 14 - 22 mm e normalmente com hilo. Frequentemente, são encontrados isolados não esporulativos em culturas. A exposição das culturas à irradiação ultravioleta somente produz conidióforos, se for seguida por períodos escuros de quatro horas. A alternância de períodos de uma hora na luz e no escuro é mais indicada para a esporulação.

Sintomas

A doença afeta mais frequentemente as folhas e os grãos, embora possa afetar também o coleóptilo, as ramificações da panícula e a bainha.

Nas folhas, as manchas jovens ou ainda não totalmente desenvolvidas são arredondadas, pequenas, de coloração marrom. As manchas típicas são ovaladas, de coloração marrom-avermelhada e normalmente apresentam um centro cinza, onde podem ser encontradas as estruturas

reprodutivas do patógeno (Fig. 8). As manchas ocorrem geralmente de forma isolada. Podem coalescer e tomar considerável área da folha.

Os coleótilos originários de sementes infectadas podem apresentar pequenas manchas de coloração marrom-avermelhada.

Nos grãos, as manchas são de cor marrom-escuro ou marrom-avermelhada. Em ataques severos, as manchas podem cobrir parcial ou totalmente a superfície dos grãos. Em grãos severamente atacados, a remoção das glumas permite observar o escurecimento do endosperma causado pelo fungo.

As lesões nas bainhas são semelhantes às lesões típicas nas folhas.

Fatores que favorecem a mancha-parda

- sementes infectadas constituem uma das fontes de inóculo primário. O fungo sobrevive nas sementes infectadas de um a quatro anos, dependendo das condições de armazenamento, segundo Agrawal et al. (1989 apud PRABHU et al., 1999);
- os restos culturais constituem outra fonte importante de inóculo;
- a temperatura ótima para infecção varia entre 20°C e 30°C;

- a mancha-parda ocorre em condições de umidade relativa superior a 89%, embora a infecção seja favorecida pelo molhamento da folha. O estresse híbrido aumenta a suscetibilidade da planta. Segundo Prabhu et al. (1999), no ecossistema de várzeas, a planta torna-se mais suscetível à doença nos cultivos em várzea úmida ou sob condições de falta d'água, em arroz irrigado;
- no cultivo de arroz irrigado, a incidência da mancha-parda é favorecida pela baixa fertilidade do solo, com baixos níveis de adubação, especialmente em potássio, manganês, sílica, ferro e cálcio. Os níveis muito altos ou muito baixos de nitrogênio favorecem a incidência da doença. O conteúdo de sílica nas folhas é negativamente correlacionado com a incidência da mancha-parda nas folhas;
- o inóculo secundário é disseminado pelo vento e chuva a partir de plantas infectadas.

Medidas gerais de controle

- varietal: de acordo com Prabhu et al. (1999), as cultivares comerciais de arroz de sequeiro, no Brasil, apresentam reações que variam de moderadamente resistentes a suscetíveis. As cultivares Guarani, Rio Paranaíba e Caiapó são moderadamente resistentes, tanto nas folhas como nos grãos. Entre as cultivares de arroz irrigado, a 'Metica-1' apresenta-se altamente suscetível, no estado de Tocantins. Entre as cultivares comerciais plantadas no Rio Grande do Sul, a 'BR-IRGA 417' tem-se mostrado modera-

damente resistente nas folhas e nos grãos;

b) cultural:

- escolher para o plantio variedades com certo grau de resistência;
- tratar as sementes para redução do inóculo inicial;
- fazer os plantios em solos de boa fertilidade natural;
- usar adubação equilibrada com base na análise de solo;
- fazer o uso de práticas de rotação de cultura e de eliminação de gramíneas das proximidades da área cultivada com arroz;
- evitar o excesso ou deficiência hídrica durante o desenvolvimento da cultura em terras altas;

- químico: de acordo com Bedendo (1997), o uso de produtos químicos é uma opção de controle que deve ser analisada com cuidado, principalmente para cultivos de sequeiro, em função do baixo rendimento da cultura. No entanto, se esta medida for adotada, deve-se lembrar que as fases finais do ciclo da planta são as mais críticas e, portanto, a folha bandeira e os grãos devem ser convenientemente protegidos. O Quadro 1 relaciona os produtos recomendados para o controle das principais doenças do arroz.

Escaldadura

A escaldadura é uma doença de ocorrência bastante generalizada, tendo sido identificada em diferentes partes do mundo, onde o arroz é cultivado. É considerada uma das mais importantes doenças da cultura. Vem-se manifestando em níveis significativos em todas as regiões brasileiras, com destaque nas Regiões Norte e Centro-Oeste, tanto em plantios de várzeas como em terras altas.

De acordo com Ribeiro (1984), na Região Sul não são encontradas lavouras sem incidência de escaldadura, embora essa doença não cause danos notáveis na área foliar.

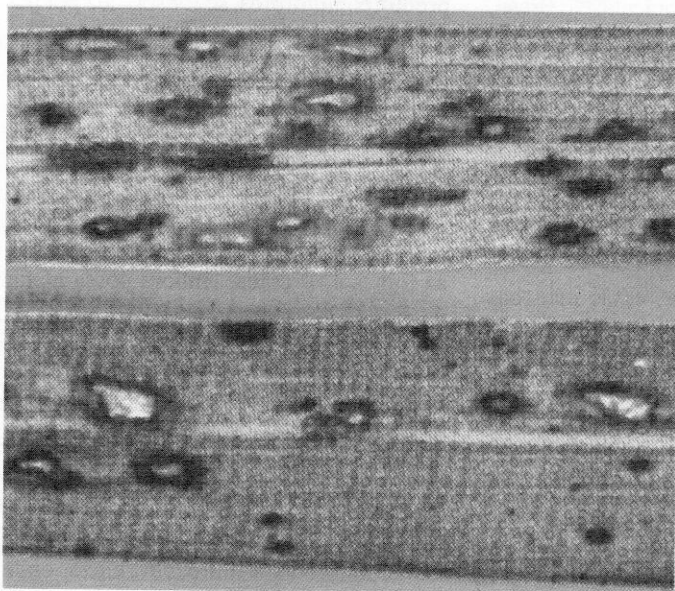


Figura 8 - Sintomas de mancha-parda em folhas de arroz

A doença paralisa o crescimento da planta no início do emborrachamento, principalmente nos anos de alta precipitação. O principal dano que a enfermidade causa à cultura do arroz é o secamento da área atacada, com morte das folhas.

Etiologia

O agente causal da escaldadura, tanto na sua fase imperfeita como perfeita, foi reclassificado no início da década de 80. Atualmente, *Gerlachia oryzae* é o nome que o fungo recebe como deuteromiceto. A fase perfeita corresponde ao ascomiceto *Monographella albescens*. Alguns relatos da literatura, anteriores a 1997, trazem a denominação *Rhynchosporium oryzae* para o estágio conidial e *Metasphaeria albescens* para o estágio ascôgeno.

Os conídios são curvos, unicelulares quando jovens e bicelulados quando maduros, hialinos, não pedicelados e arredondados em ambas as extremidades e raramente apresentam dois ou três septos. As colônias jovens apresentam aspecto cottonoso branco e, posteriormente, passam a apresentar coloração creme e massas rosadas, onde os conídios são produzidos. Os ascosporos são originários de peritécios esféricos de coloração marrom-escura; os ascos cilíndricos, levemente curvos, produzem oito esporos. Estes apresentam formato elíptico, são hialinos, normalmente com três septos (BEDENDO, 1997).

Sintomas

A doença ocorre predominantemente nas folhas, podendo, no entanto, ser observada também na bainha, partes da panícula e grãos. Os sintomas típicos nas folhas iniciam-se pelas extremidades apicais ou pelas bordas das lâminas foliares. As manchas não apresentam margens bem definidas e são, inicialmente, de cor verde-oliva. Mais tarde, as áreas afetadas apresentam sucessões de faixas concêntricas, onde pode ser observada uma alternância de faixas marrom-claras e faixas marrom-escuras. As bordas com aspecto de encharcamento precedem as faixas de cor marrom, à medida

que a doença avança para áreas saudas da folha. Nas bordas de uma mancha jovem com tecidos encharcados é comum a presença de massas esbranquiçadas, que contêm conídios do patógeno (Fig. 9).

Em condições não favoráveis para o desenvolvimento da doença, os esporos produzem inúmeras pequenas pontuações, marrom-claras, que, geralmente, são confundidas com outras doenças. Sintomas semelhantes são produzidos também nas bainhas.

Nos grãos, causa pequenas manchas e, em casos severos, provocam descoloração das glumelas, tornando-as marrom-avermelhadas.

Fatores que favorecem a escaldadura

- o desenvolvimento do fungo é favorecido por temperaturas compreendidas entre 20°C e 30°C;
 - as sementes infectadas e os restos culturais são as principais fontes de inóculo;
 - o molhamento das folhas com água da chuva ou por períodos prolongados de orvalho durante as fases de perfilhamento máximo e emborrachamento;
 - a alta densidade de plantas por área aumenta a severidade da doença;
 - adubação nitrogenada alta favorece o rápido desenvolvimento da escaldadura;
- os esporos podem ser disseminados através da água e do vento.

Medidas gerais de controle

- varietal: de acordo com Thomas e Raymundo, Bonman et al. (apud PRABHU et al., 1999), os genótipos que apresentam folhas mais largas geralmente são mais suscetíveis à escaldadura que os de folhas eretas e estreitas. Entre 200 cultivares/linhagens de arroz avaliadas para resistência à escaldadura, observou-se que, entre as nativas, somente 'Rexoro', 'Três Portes', 'Baixada' e 'Prata Preta' foram resistentes e, entre as introduzidas, apenas 'COL-14' e 'Colômbia 1'. As cultivares de sequeiro, classificadas em ordem decrescente, quanto à severidade, foram: 'Araguaia', 'Cuiabana', 'IAC 165', 'Rio Paranaíba', 'Cabaçu', 'Guarani' e 'Centro América' (PRABHU; BENDEDO, 1990).

Esses resultados demonstram ser possível utilizar materiais com algum grau de resistência em programas de melhoramento ou mesmo usá-los diretamente;

- cultural:
 - usar sementes saudas;
 - fazer tratamento de sementes;
 - manejar adequadamente a irrigação;

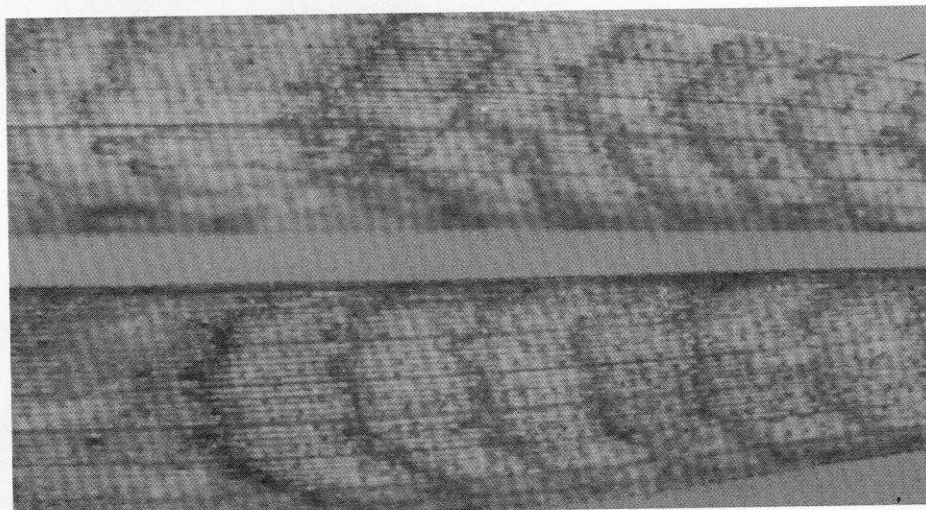


Figura 9 - Sintomas de escaldadura nas folhas

- observar espaçamentos e densidade de plantio adequados, evitando o número excessivo de plantas por área;
- evitar adubações excessivas de nitrogênio;

c) químico: segundo Prabhu et al. (1999), no Brasil, ainda não há informações quanto à viabilidade econômica do controle químico da escaldadura. Outras informações verificar Quadro 1.

TRATAMENTO DE SEMENTES NO CONTROLE DAS DOENÇAS DO ARROZ

Muitas doenças podem ser adquiridas no campo, através de processos naturais de contaminação, porém, se o plantio foi realizado com sementes contaminadas, as chances do aparecimento de doenças são maiores.

De acordo com a concepção moderna de controle de doenças de plantas, dentre as inúmeras medidas que podem ser empregadas pelo agricultor, o uso de sementes sadias ou sementes com qualidade sanitária, dentro de padrões preestabelecidos, é de grande significado por várias razões. Em primeiro lugar, é preciso saber que um expressivo número de doenças da maior relevância, em quase todas as espécies cultivadas, é disseminado pela associação do inóculo de seus agentes causais com as sementes, sob diversas formas (MACHADO, 2000).

A semente de arroz pode-se constituir em um importante veículo de disseminação de patógenos, uma vez que a maioria das doenças da cultura tem seus agentes causais comumente a ela associada (TANAKA, 1986).

É importante que a semente a ser utilizada no plantio esteja isenta de patógenos, ou que estes estejam dentro de padrões aceitáveis. Caso contrário, deve-se fazer o tratamento dessas sementes.

O tratamento das sementes, quer seja químico, quer seja de outra natureza, desde que efetuado de maneira adequada, é uma medida valiosa pela sua simplicidade de execução, baixo custo relativo e eficácia sob vários aspectos. Assim, utilizando-se sementes sadias no plantio e um manejo

adequado da cultura, muitas doenças podem ser controladas em níveis satisfatórios. Produtos utilizados no tratamento químico de sementes de arroz estão relacionados no Quadro 1.

REFERÊNCIAS

AGROFIT 2002. **Sistema de infecção**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002. 1 CD-ROM.

ATKINS, J. G. **Rice diseases of the Americas: a review of literature**. Washington: USDA, 1974. 106p. (USDA. Agricultural Handbook, 448).

BEDENDO, I.P. Doenças do arroz (*Oryza sativa* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.85 - 99.

_____. Transmissibilidade de *Rhynchosporium oryzae* através de sementes de arroz. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, n.3, p.574, out. 1983.

CORNÉLIO, V. M. de O. **Identificação de raças de *Pyricularia grisea* Sacc no arroz de terras altas em Minas Gerais, incidência e severidade da brusone e tipos de resistência**. 2001. 82p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ELLIS, M.B. **Dematiaceans Hyphomycetes**. Kew: CAB, 1971. 608p.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Doenças do arroz: brusone**. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br>>. Acesso em: 9 maio 2002.

OU, S.H. **Rice diseases**. 3.ed. Kew: CAB, 1987. 368p.

MACHADO, J. da C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEP, 2000. 138p.

PRABHU, A. S. Controle das principais doenças de arroz de sequeiro, **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.161, p.58-63, 1989.

_____; BEDENDO, I.P. Avaliação de germo-plasma de arroz para resistência a *Gerlachia oryzae*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.8, p.1093-1100, 1990.

_____; FILIPPI, M.C. Impacto do uso de cultivares resistentes no manejo de fungicidas na cultura do arroz. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6., 1998, Goiânia. **Perspectivas para a cultura do arroz nos ecossistemas de várzeas e terras altas**. Santo

Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. v.2, p.151-169. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 96).

_____; _____; RIBEIRO, A.S. Doenças e seu controle. In: VIEIRA, N.R. de A.; SANTOS, A.B. dos; SANT'ANA, E.P. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. Cap.9, p.262-307.

_____; LOPES, A. de M.; ZIMMERMANN, F.J.P. Infecção da folha e do grão de arroz por *Helminthosporium oryzae* e seus efeitos sobre os componentes de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.15, n.2, p.183-189, abr. 1980.

PURCHIO, A.F. **Estudo taxonômico do anamorfo (*Pyricularia*) de *Magnophora grisea***. 1992. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

_____; MUCHOVEJ, J.J. *Pyricularia* disease of grasses: a historical overview. **Rasenturfazon**, v.22, p.63-99, 1991.

RIBEIRO, A.S. **Doenças de arroz irrigado**. 2.ed. rev. e ampl. Pelotas: EMBRAPA-UEPAE Pelotas, 1984. 56p. (EMBRAPA-UEPAE. Circular Técnica, 19).

_____; SPERANDIO, C.A. Controle de doenças na cultura do arroz irrigado. In: PESKE, S.T.; NEDEL, J.L.; BARROS, A.C.S.A. (Ed.). **Produção de arroz irrigado**. Pelotas: UFPel, 1998. Cap.8, p.301-349.

SILVA, M.C.C. de F. e. **Estudo da herança da resistência do arroz (*Oryza sativa* L.) a *Pyricularia oryzae***. 1993. 74p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Goiânia, Goiânia.

SOUZA, N. S. de; BARROS, L. G. de; PRABHU, A. S. **Incidência da mancha de grãos em relação à época de plantio e aplicação de fungicidas**. Cuiabá: EMPAER-MT, 1993. 20p. (EMPAER-MT. Boletim de Pesquisa, 4).

TANAKA, M.A.S. Tratamento de sementes de arroz. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2., 1986, Campinas. [Anais...] Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.119-129.

ZAPATA, J. E. Efecto del machado del grano de arroz sobre algunos estados de desarrollo de la planta de arroz. **Arroz**, Palmira, v.34, p.22-26, 1985.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

FILIPPI, M.C.; PRABHU, A.S. Doenças do arroz e seu controle. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.139-156.