ISSN 0102-5651

Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados
UEPAE de Dourados

I CURSO DE MANEJO DE ÁREAS DE VÁRZEA DO MATO GROSSO DO SUL

Dourados, MS, setembro e outubro de 1992

ANAIS

Dourados, MS
1992

EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE DAS PRINCIPAIS DOENÇAS

Anne Sitarama Prabhu[1]

A cultura do arroz vem sofrendo prejuízos devido à ocorrência de cerca de 25 doenças causadas por fungos, cinco por bactérias, doze por vírus e cinco por nematóides, em diversas partes do mundo. As doenças de importância econômica no Brasil são relativamente poucas, mas bastante prejudiciais. Pelos danos causados à cultura, no Mato Grosso do Sul, as principais são:

a) brusone (**Pyricularia oryzae**);
b) mancha-parda (**Drechslera oryzae** syn. **Helminthosporium oryzae**);
c) escaldadura (**Gerlachia oryzae** syn. **Rhynchosporium oryzae**);
d) mancha dos grãos (**Drechslera oryzae, Alternaria padwickii, Phoma sorghina, Gerlachia oryzae, Pyricularia oryzae, Nigrospora** sp., **Curvularia** sp.).

Outras doenças de menor importância constatadas no Brasil são:

a) mancha-estreita (**Cercospora oryzae**);
b) queima das bainhas (**Thanatephorus cucumeris**);
c) ponta-branca (**Aphelenchoides besseyi**);
d) carvão-verde ou falso-carvão (**Ustilagi-**

[1] Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-CNPAF, Caixa Postal 179, 74001-970 - Goiânia, GO.

noidea virens);
e) cárie ou carvão das glumelas (**Tilletia barclayana**);
f) carvão das folhas (**Entyloma oryzae**);
g) bakanae (**Gibberella fujikuroi**);
h) míldio (**Sclerophthora macrospora**); e
i) morte das plantinhas (**Fusarium** sp., **Rhizoctonia** sp., **Pythium** sp., **Sclerotium** sp.).

1. BRUSONE

1.1. Sintomas

A brusone afeta diversas partes da planta, incluindo as folhas, os colmos (nós e entrenós) e diferentes partes da panícula. As lesões típicas, de forma elíptica e centro cinza ou esbranquiçado, geralmente aparecem nas folhas baixas, de 25 a 30 dias após a germinação. Com o aumento do número e do tamanho, as manchas podem se juntar, queimando a área foliar e podendo provocar a morte das plantas, na fase vegetativa. Nos nós do colmo aparecem manchas de cor marrom e, nos entrenós, manchas semelhantes às lesões das folhas. O fungo causa necrose total da parte atingida impedindo a circulação da seiva.

A ocorrência de brusone nos nós dos colmos é menos importante do que a brusone nos entrenós. As panículas emitidas pelos colmos infectados são completamente chochas. Todas as partes da panícula são afetadas. A infecção do nó, na base da panícula, é mais conhecida como "brusone do pescoço da panícula". Em geral, a brusone aparece no pescoço da panícula, seis a dez dias após a emissão da mesma e vai aumentando até a maturação. As panículas afetadas com brusone no pescoço, até a fase de grão leitoso, são totalmente chochas, enquanto

que aquelas atacadas mais tarde sofrem redução no peso dos grãos. A brusone, também, afeta todas as ramificações das panículas provocando a formação de grãos chochos, nas partes atacadas. A infecção da panícula na fase semimadura, afeta o enchimento dos grãos e força o amadurecimento precoce.

1.2. Epidemiologia

1.2.1. Conceitos

Epidemiologia é a ciência da doença em populações. Nesse sentido, a palavra epidemia é derivada do grego "dentre pessoas". As epidemias ocorrem, periodicamente, em larga escala e em altas intensidades. O termo epifitotia é usado em relação às plantas. Em constraste à epidemia, a doença endêmica ocorre todos os anos com intensidades moderadas ou severas, o que significa que o patógeno sobrevive no solo ou em outro hospedeiro e as condições climáticas são favoráveis para a infecção, o desenvolvimento e a disseminação da doença. No caso de epidemia, o patógeno está presente, mas condições climáticas favoráveis ocorrem apenas periodicamente, ou vice-versa. Os três pré-requisitos para ocorrência de epidemia são:

a) população de patógenos;
b) planta suscetível; e
c) condições climáticas favoráveis.

A característica geral da epidemia é a sua prevalência, ou seja, um grande número de plantas dentro da população pode ser afetado. A segunda característica é a severidade, que causa as perdas significativas.

Os conceitos modernos de epidemia envolvem

estudos de hospedeiro e população do patógeno. A epidemia é descrita por uma taxa de infecção aparente (r) que é a taxa com a qual a população do patógeno aumenta. O valor "r" significa tudo sobre uma epidemia. O controle da doença é uma parte da epidemiologia e é orientado para reduzir o impacto da doença, através da redução da população do patógeno, ou seja, o controle da doença faz parte do estudo da população do patógeno. Os produtos químicos com ação protetora reduzem a taxa de aumento da doença. Os fungicidas erradicantes reduzem o inóculo inicial. As cultivares resistentes reduzem o aumento da população do patógeno. A epidemia pode ocorrer num determinado local ou lavoura, de maneira restrita ou regional, ou cobrindo grandes áreas cultivadas.

1.2.2. Incidência e desenvolvimento

A brusone afeta diversas partes da planta, incluindo as folhas, os colmos (nós e entrenós) e diferentes partes da panícula. As lesões típicas, de forma elíptica e centro cinza ou esbranquiçado, geralmente aparecem nas folhas baixas, aos 25 a 30 dias após a germinação. Mais tarde, a brusone nas folhas aumenta em graus variáveis. Existe sempre equilíbrio entre o crescimento da planta e o desenvolvimento da doença nas folhas. As condições de clima, solo e práticas culturais adotadas podem alterar esse balanço, favorecendo o hospedeiro ou o patógeno.

A fase mais suscetível de ocorrência de brusone nas folhas ocorre no perfilhamento, variando de 20 a 55 dias após a emergência das plântulas. A falta de água nessa fase provoca alta incidência de brusone, podendo causar

morte de plantas.

A ocorrência de brusone nos nós dos colmos é importante.

As panículas emitidas pelos colmos infectados são completamente chochas.

Todas as partes da panícula são afetadas. A infecção dos nós, na base da panícula, é mais conhecida como "brusone no pescoço da panícula". Em geral, a brusone aparece no pescoço da panícula seis a dez dias após a emissão da mesma e aumenta até a maturação. As curvas de progresso da brusone no pescoço da panícula, em geral, são sigmóides. A brusone nas panículas pode se localizar nos ramos primários, secundários, ráquis, pedicelo e espiguetas. Na fase de emissão de panícula e na fase de grão leitoso, as lesões nas espiguetas são encharcadas, de forma irregular e pode ser observada esporulação abundante do fungo, nas condições de molhamento causadas pelas chuvas ou pela deposição de orvalho. As espiguetas das partes da panícula afetada são, em geral, estéreis. A infecção da panícula na fase semimadura afeta o enchimento dos grãos e força o amadurecimento precoce. A brusone nas panículas aumenta até a fase final da maturação.

As folhas infectadas fornecem inóculo para infecção das panículas. Lesões nas cinco folhas superiores fornecem inóculo para infecção das panículas, em condições de arroz irrigado.

1.2.3. Perpetuação

A infecção primária da brusone origina-se de sementes infectadas, restos culturais e vento. O plantio de sementes contaminadas com esporos do fungo pode transmitir o patógeno e

produzir manchas nas folhas, na fase vegetativa, mas raramente atinge níveis altos de infecção. No segundo e terceiro anos de plantio, na mesma área, o fungo que sobrevive nos restos culturais causa alta incidência de brusone. Nos plantios tardios, o veículo principal de disseminação do fungo é constituído pelo vento. Em plantios escalonados, a incidência de brusone, nas folhas e panículas, aumenta nos últimos plantios, em virtude da disseminação do fungo proveniente das primeiras semeaduras.

1.2.4. Brusone e fatores climáticos

Períodos prolongados de orvalho favorecem altas incidências da doença. A deposição de orvalho é o fator mais importante, e é essencial, para a germinação e a penetração do fungo. As diferenças entre temperaturas, durante o dia e a noite, resultam em deposição de grande quantidade de orvalho, por um período prolongado, em lavouras com nivelamentos inadequados, as quais apresentam áreas não cobertas pela lâmina d'água. Com isso surgem, focos de infecção primários, que se constituirão em fontes de disseminação do fungo, para o restante da lavoura. Uma boa sistematização do terreno possibilita a formação de lâmina d'água, reduzindo a quantidade de deposição e duração do orvalho. Isso se deve à maior temperatura da água durante a noite, em relação ao solo apenas saturado. Há um controle de temperatura, quando o solo estiver com lâmina d'água. Além disso, a irrigação induz a resistência à penetração do fungo e desenvolvimento de lesões nas folhas, devido a alterações metabólicas, que ocorrem na planta.

Dentre os fatores climáticos que contribuem para a incidência de brusone nas panículas incluem-se chuvas finas e contínuas, nebulosidade e baixa radiação solar por ocasião da emissão da panícula até a fase de grão leitoso.

1.2.5. Brusone e fatores nutricionais

Informações quanto às possíveis alterações na incidência e desenvolvimento da brusone, em relação aos principais elementos de nutrição são necessárias. Esses conhecimentos permitem desenvolver medidas para reduzir o impacto da doença, através do uso correto de adubação. Todos os desequilíbrios nutricionais aumentam a predisposição da planta ao ataque da brusone. A literatura sobre a influência de nutrição no desenvolvimento de brusone é volumosa. Entretanto, a maior parte é relacionada com arroz irrigado. A influência de fatores nutricionais em arroz irrigado no Brasil foi pouco estudada.

1.2.5.1. Nitrogênio

O nitrogênio é um elemento essencial para a síntese de aminoácidos, proteínas, fenóis e fitoalexinas. Essas substâncias são envolvidas em diversos mecanismos de resistência das plantas. A influência de nitrogênio sobre a doença varia com o tipo de solo, condições climáticas, modo de aplicação, forma disponível e quantidade. Todas as investigações feitas com nitrogênio, principalmente no Japão e Índia, demonstraram que:

a) a incidência e a severidade da brusone aumentam com doses excessivas de

nitrogênio, independente de aplicação de fósforo e potássio;
b) seu efeito é maior quando aplicado em forma de sulfato de amônio, de uma só vez no plantio, do que em aplicações parceladas;
c) a brusone é mais severa nas aplicações tardias, em cobertura; e
d) a influência de nitrogênio é maior em solos arenosos, de baixa capacidade de retenção, do que em solos argilosos, possivelmente, devido à rápida disponibilidade de N.

1.2.5.2. Fósforo

A influência do fósforo na incidência e na severidade da brusone foi pouco estudada. Investigações realizadas no Japão, em arroz irrigado, mostraram que:
a) o fósforo, em geral, tem pouco efeito no desenvolvimento da brusone;
b) quando o fósforo é um fator limitante, pesadas adubações fosfatadas diminuem a severidade da doença;
c) quando o fósforo é suficiente para o crescimento normal da planta, doses elevadas podem aumentar a incidência de brusone; e
d) o fósforo aumenta a severidade da brusone, somente quando a dosagem de nitrogênio é alta.

1.2.5.3. Potássio

Resultados conflitantes foram obtidos quanto ao efeito do potássio na incidência e no desenvolvimento de brusone. A correlação

com potássio pode aumentar, diminuir ou ter pouco efeito, segundo investigações feitas por diversos pesquisadores no Japão. Esse elemento, essencial nos solos deficientes, reduz a infecção. No Japão, foram recomendadas altas quantidades, como medida de controle. O efeito do potássio está relacionado com nível de nitrogênio. A razão entre potássio e nitrogênio altera-se com o crescimento da planta. Quando a concentração de nitrogênio é baixa, a correlação com potássio inibe o desenvolvimento da brusone. Por outro lado, quando o nível de nitrogênio é alto, o aumento de potássio favorece o desenvolvimento da brusone. Os fatores que influem na infecção e no retardamento da expansão da lesão são diferentes. Há necessidade de estudos para diferenciar o efeito de potássio, na infecção e no desenvolvimento da brusone nas folhas e nas panículas, em relação ao nitrogênio. As informações quanto à influência de potássio na incidência de brusone, em arroz irrigado, são poucas.

1.2.6. Brusone e densidade de plantas

A população de plantas por unidade de área influi na incidência e na severidade da brusone. Todas as medidas para aumentar a população de plantas favorecem o rápido desenvolvimento da doença nas folhas. O efeito do espaçamento sobre a doença está relacionado com a fertilidade do solo, dosagens e fertilizantes utilizados.

1.3. Manejo integrado da brusone

Para o manejo da brusone, recomenda-se um

conjunto de práticas que incluem desde a sistematização do terreno até a colheita. Dentre elas, citam-se:

a) bom nivelamento do solo;
b) evitar plantios escalonados, efetuando a semeadura num menor período de tempo;
c) usar adubação nitrogenada equilibrada e parcelada por ocasião da diferenciação do primórdio floral;
d) usar sementes de boa qualidade;
e) regiões onde há falta de água para a formação da lâmina, no estádio de perfilhamento, requerem tratamento de sementes com produtos fungicidas sistêmicos (Tabela 1);
f) em caso de alta incidência de brusone no estádio de perfilhamento, recomenda-se a submersão total das plantas por um período de 24 horas, seguida por drenagem e manutenção da lâmina d'água à profundidade adequada (aproximadamente 5 a 10 cm);
g) para o controle químico da brusone nas panículas, recomenda-se uma pulverização (Tabela 2) quando houver 5 a 10 % das panículas emergidas. Em lavouras destinadas à produção de sementes, podem ser feitas duas aplicações, realizando-se a primeira no estádio acima referido e a segunda com intervalo de dez dias; e
h) usar cultivares com moderado grau de resistência.

TABELA 1. Fungicidas sistêmicos indicados para tratamento de sementes de arroz irrigado.

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem (PC)
Carboxin	Vitavax 750	300 g/100 kg
Carboxin + tiram	Vitavax + Thiram	300 g/100 kg
Piroquilon	Fongorene	800 g/100 kg
Tiabendazol	Tecto	200-300 g/100 kg

TABELA 2. Fungicidas indicados para aplicação na parte aérea do arroz irrigado.

Nome técnico	Nome comercial	Brusone	Mancha-parda
Benomil[a]	Benlate	+	-
Chlorotalonil	Bravonil/Daconil/Vanox	-	+
Edifenfós	Hinosan	+	-
Acetato de trifenil estanho	Brestan/Bremazin/Hokkosuzu	+	-
IBP[a]	Kitazin	+	-
Kazugamicina	Kasumin	+	-
Mancozeb	Dithane M-45/Fungineb/Manzate	+	+
Tiabendazol[a]	Tecto	+	-
Triciclazol[a]	Bim	+	-
Ziram	Fungitox/Rodisan	-	+

[a] Fungicidas com atividade sistêmica.

Os sinais (+) e (-) significam se o fungicida é ou não indicado, respectivamente.

2. MANCHA-PARDA

A mancha-parda ocupa o segundo lugar em ordem de importância econômica dentre as doenças que afetam o arroz irrigado. No estado do Mato Grosso do Sul, foi observado um aumento significativo dessa doença em arroz irrigado, devido ao aumento da área cultivada com cultivares altamente suscetíveis. A doença afeta o peso de mil grãos e a percentagem de grãos cheios.

2.1. Sintomas

Os sintomas conspícuos aparecem nas folhas, glumelas e nos grãos, mas também podem aparecer no coleóptilo, bainhas e ramificações da panícula. A enfermidade geralmente se manifesta nas folhas, durante ou logo após a fase de floração e mais tarde nos grãos. Nos casos de lavouras de arroz irrigado, onde foram utilizadas sementes altamente infectadas, a doença pode manifestar-se logo na germinação dessas sementes, causando queima nas folhas, até o estádio de duas folhas.

Nas folhas, as manchas são tipicamente ovais, em geral de coloração marrom, com centro acinzentado ou esbranquiçado, dependendo da idade da mancha. Sintomas nas folhas são variáveis em diferentes cultivares, dependendo do grau de suscetibilidade. Nos grãos, as manchas têm coloração marrom-escura e muitas vezes juntam-se, cobrindo o grão inteiro. Em casos de ataque severo, todos os grãos das panículas são manchados, resultando na formação de grãos chochos ou na redução do peso dos mesmos. No beneficiamento, os grãos totalmente manchados apresentam gessamento e coloração escura, o que afeta a sua qualidade.

2.2. Epidemiologia

2.2.1. Perpetuação

Esse fungo é transmitido através de sementes infectadas e poderá sobreviver até três anos em grãos, solo ou restos culturais. Embora o fungo seja um patógeno de arroz, pode ser encontrado em outras gramíneas.

2.2.2. Fatores que favorecem a incidência de mancha-parda

Em geral, a doença é associada com cultivo em solos deficientes em nutrientes, particularmente de potássio. Trabalhos recentes em arroz irrigado mostraram a redução na incidência de mancha-parda nos grãos e aumento significativo no peso, com aumento de potássio. Estudos em arroz de sequeiro mostraram que a deficiência e o excesso de nitrogênio causaram aumento de lesões de mancha-parda nas folhas. Relatos indicam que o efeito de fósforo é menos importante que N ou K. O conteúdo de sílica nas folhas é negativamente correlacionado com a incidência de mancha-parda, também nas folhas.

Alta umidade e temperatura entre 20-25°C favorecem a infecção e o desenvolvimento da doença. A suscetibilidade do arroz à mancha-parda cresce com o aumento da idade da planta. Os grãos são mais sensíveis à infecção nas fases de floração e no estádio leitoso.

2.3. Controle

Tratamento de sementes com fungicidas reduz o inóculo inicial. Os fungicidas thiram +

carboxin e carboxin foram superiores na redução da transmissão e no aumento da germinação e vigor das sementes infectadas, nos recentes estudos realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF). Devem ser evitados plantios sucessivos de arroz, na mesma área. A pulverização com fungicidas não é aconselhável, considerando-se os aspectos econômicos. Entretanto, nas lavouras destinadas para produção de sementes, as panículas poderão ser protegidas, com uma ou duas pulverizações de mancozeb ou clorotalonil + tiofanato metílico. A primeira pulverização deve ser feita imediatamente após emissão das panículas (50 a 75 % de panículas emitidas) e a segunda, após dez dias.

3. ESCALDADURA

A ocorrência de escaldadura vem assumindo importância econômica na região Norte e Central do Brasil, inclusive no Mato Grosso do Sul, tanto no arroz de sequeiro como nas condições de arroz irrigado. Entretanto, não há informações quanto aos prejuízos causados por essa doença.

3.1. Sintomas

A doença se inicia pela extremidade apical das folhas ou pelos bordos da lâmina foliar. A mancha não apresenta margem bem definida e tem, inicialmente, coloração verde-oliva. Mais tarde, as áreas atacadas mostram uma sucessão de faixas concêntricas, que vão se alternando em faixas verde-clara e marrom-escura. À medida que aumenta a superfície coberta pela mancha, ocorre o secamento da área e a morte

das folhas. Esses sintomas são mais freqüentes nas folhas baixas. Na margem de uma mancha jovem, com tecidos encharcados, há grande esporulação do fungo, identificada pela coloração esbranquiçada.

Quando as condições não são favoráveis ao desenvolvimento da doença, os esporos são produzidos na superfície foliar, em inúmeras pontuações pequenas de cor marrom-clara. Essas pequenas manchas geralmente são confundidas com outras doenças. A escaldadura afeta também as bainhas, produzindo sintomas semelhantes àqueles das folhas, nas condições desfavoráveis.

Em geral, a doença atinge altas proporções na fase de emborrachamento da cultura, no campo.

3.2. Epidemiologia

3.2.1. Perpetuação

As sementes infectadas transmitem o patógeno. O papel de outros hospedeiros e restos culturais na perpetuação do fungo, no Brasil, é desconhecido.

3.2.2. Fatores que favorecem a escaldadura

Há poucos estudos sobre os fatores climáticos e nutricionais que influenciam a incidência dessa doença. Aumento de adubação nitrogenada favorece rápido desenvolvimento de lesões. A doença progride com alta velocidade na época chuvosa pela umidade contínua nas folhas, com a deposição de orvalho ou chuvas, sendo esses fatores essenciais para a infecção e o desenvolvimento do fungo. Alta densidade

de plantas e menor espaçamento aumentam a intensidade da escaldadura.

3.3. Controle

Não existe um método de controle específico. A viabilidade econômica da pulverização com fungicidas é desconhecida. Os fungicidas sistêmicos como o benomil mostraram-se efetivos nos testes de laboratório, realizados no International Rice Research Institute (IRRI), Filipinas. Medidas preventivas incluem o uso de sementes sadias, rotação ou remoção e queima dos restos culturais.

4. MANCHA DOS GRÃOS

4.1. Sintomas

Ocorre um escurecimento das glumelas, que podem apresentar coloração marrom a quase preta. Pode haver, inclusive, apodrecimento das espiguetas. A incidência aparece como manchas isoladas ou pode descolorir parcial ou completamente as glumelas. Os sintomas podem ser vistos em espiguetas cheias ou vazias.

4.2. Epidemiologia

4.2.1. Fatores que favorecem a incidência da doença

Um dos fatores que mais propiciam a incidência de manchas dos grãos é a ocorrência de chuvas contínuas, por ocasião da emissão das panículas.

4.3. Medidas de controle

Para lavouras destinadas à produção de sementes, recomendam-se duas aplicações de fungicidas, sendo a primeira quando 50 % das panículas já emergiram e a segunda sete a dez dias após.

5. QUEIMA DAS BAINHAS

A queima das bainhas é uma doença de importância econômica em arroz irrigado, mas não há no Mato Grosso do Sul informações sobre sua ocorrência.

5.1. Sintomas

A doença ocorre geralmente nas bainhas e colmos e é caracterizada por manchas ovaladas, elípticas ou arredondadas, de coloração branco-acinzentada e bordos bem definidos, de cor marrom. Em ataques severos, observa-se manchas semelhantes nas folhas, porém com aspecto irregular. A incidência da queima das bainhas resulta em seca parcial ou total das folhas e provoca acamamento da planta.

5.2. Epidemiologia

5.2.1. Perpetuação

O fungo permanece no solo e em restos de cultura.

5.2.2. Fatores que favorecem a doença

Adubação pesada e alta densidade de plantas são fatores favoráveis ao desenvolvimento da doença. As plantas adultas são mais suscetíveis. A infestação primária é relacionada com número de esclerócios em contato com a planta. Altas temperatura (30-32°C) e umidade (96-97 %) favorecem rápido desenvolvimento do patógeno.

5.3. Controle

Pulverização com o fungicida sistêmico benomil é indicada, principalmente nas regiões onde a doença é endêmica.