

Manejo das Principais Doenças do Milho

Introdução

A cultura do milho, no Brasil, tem sido atacada por várias doenças, que causam perdas na produção (Balmer, 1980; Pinto et al., 1997; Fernandes & Oliveira, 1997; Reis et al., 2004; Oliveira et al., 2004; Oliveira & Oliveira, 2004; Oliveira et al., 2005). A incidência e a severidade dessas doenças têm sido atribuídas, principalmente, à realização de plantios de milho na palhada, sem a rotação de culturas e, nas regiões de clima quente, ao plantio do milho em vários meses do ano, proporcionando sobreposições de ciclos da cultura. Contudo, existem várias alternativas para o manejo e o controle das doenças na cultura do milho.

A incidência e a severidade dessas doenças dependem de fatores predisponentes da planta, da presença de inóculo, da raça ou da agressividade do patógeno e de condições favoráveis do ambiente, proporcionadas pelo clima, pelo solo, pelo sistema de cultivo ou pelo manejo da cultura. Sob condições favoráveis, diferentes doenças podem ocorrer em alta severidade.

Para o controle dessas doenças, podem ser adotadas medidas de manejo da cultura; além do uso de cultivares resistentes e medidas de controle químico.

Para considerar a efetividade de medidas para o manejo das doenças do milho, e principalmente, para a realização da rotação de culturas, essas doenças podem ser agrupadas em: “doenças causadas por patógenos que sobrevivem nos restos de cultura ou no solo” e “doenças causadas por patógenos que sobrevivem apenas nas plantas vivas”.

Recomendações para o Manejo de Doenças do Milho

Os seguintes aspectos devem ser considerados no planejamento para evitar danos por doenças na cultura do milho:

1) Análise do histórico das doenças na região

Para adotar medidas de controle de doenças, é necessário, primeiro, conhecer as doenças que ocorrem comumente e que causam danos na produção de milho na região em que se pretende instalar a lavoura. Essas doenças representam risco de ocorrer em alta severidade e, por isso, é preciso adotar medidas específicas para minimizar possíveis danos causados por elas. Essas medidas incluem desde a escolha das cultivares até a adoção de práticas como época de plantio e a realização de rotação de cultura, entre outras.

2) Realização de diagnósticos precisos

A identificação correta das doenças que ocorrem no milho, seja na região ou na lavoura instalada, é essencial para buscar informações sobre medidas específicas de controle para cada doença em questão.

Autores

Nicésio F. J. A. Pinto

Eng.-Agr., D. S., Embrapa
Milho e Sorgo. Caixa Postal
151 CEP 35701-970 Sete
Lagoas, MG
e-mail:
nicesio@cnpms.embrapa.br

Elizabeth de Oliveira

Eng- Agr., D. S., Embrapa
Milho e Sorgo. Caixa Postal
151 CEP 35701-970 Sete
Lagoas, MG
beth@cnpms.embrapa.br

Fernando T. Fernandes

Eng.-Agr., M.Sc.

3) Conhecimento das condições que favorecem a severidade das doenças

As doenças do milho são favorecidas, de forma diferenciada, pelas condições climáticas, principalmente pela umidade e a temperatura, pela ação do vento, pela presença de inóculo nos restos da cultura anterior ou pela presença de inóculo em plantas de milho vivas, dentre outros. O conhecimento das condições que favorecem cada doença é importante para escolher medidas de controle que possam reduzir sua severidade.

4) Adoção de medidas preventivas

Em geral, as medidas recomendadas para o controle das doenças do milho são preventivas. Deve-se utilizar cultivares resistentes e diversificar, plantando simultaneamente mais de uma cultivar na mesma área. Deve-se rotacionar essas cultivares em cada plantio, realizar a rotação de culturas e conduzir a cultura de acordo com recomendações técnicas.

5) Controle químico

Algumas doenças foliares podem ser controladas pela aplicação de fungicidas registrados no MAPA para esse fim. Contudo, a eficiência desse controle é diretamente dependente da eficiência de aplicação do produto, que pode ser parcialmente limitada pela arquitetura da planta e pelo método de aplicação.

É importante considerar o período de carência do fungicida, quando se trata de milho para consumo “in natura”.

6) Eficiência de medidas de controle para as principais doenças do milho

Na Tabela 1, são relacionadas as medidas de controle para as principais doenças do milho, considerando-se o nível de eficiência para cada doença.

A efetividade dessas medidas foi definida considerando-se: “doenças causadas por patógenos que sobrevivem nos restos de cultura ou no solo” e “doenças causadas por patógenos que sobrevivem apenas nas plantas vivas”.

Manejo da Cultura

As práticas adotadas para o cultivo do milho, como realização ou não de rotação de culturas, plantio em

determinadas épocas do ano, irrigação e observação ou não de recomendações para a densidade de plantio e a fertilização, associadas à qualidade das sementes utilizadas, podem contribuir tanto para reduzir como para aumentar a severidade de doenças. O manejo correto dessa cultura, com base em recomendações técnicas, é imprescindível para reduzir os riscos de prejuízos por doenças, mesmo quando são utilizadas cultivares de milho resistentes.

Rotação de Culturas

A rotação de culturas é uma técnica essencial para o controle das doenças do milho que são causadas por agentes que sobrevivem nos restos de cultura ou no solo (Reis et al., 2004). A realização do plantio do milho sobre a palhada, sem a rotação de culturas, permite a sobrevivência de agentes causais de doenças e, em função do tempo, o acúmulo de seu inóculo, o que pode contribuir para a incidência de doenças em alta severidade. A rotação de culturas reduz a incidência e a severidade das doenças foliares: mancha por *Cercospora*, mancha por *turcicum*, mancha por *Stenocarpella*, mancha por *Bipolaris*, mancha por *Phaeosphaeria*. Reduz também a incidência e a severidade das doenças da espiga e das podridões do colmo do milho. Porém, as estruturas de propagação dos patógenos que sobrevivem nos restos de cultura, somente são eliminadas totalmente após a completa mineralização da palhada. Assim, o tempo necessário de rotação com outras culturas depende diretamente do tempo necessário para a mineralização dos restos culturais do milho. A efetividade do controle proporcionado pela rotação de culturas depende também das características dos propágulos dos agentes causais, das partes atacadas na planta (folhas, colmo, espigas) e da eficácia de mecanismos de disseminação desses patógenos. Por exemplo, o fungo *Cercospora zea-maydis* pode ser eficientemente disseminado pelo vento, junto com fragmentos de folhas secas, e não sobrevive por mais de um ano nos restos de cultura, porque as folhas são mais rapidamente mineralizadas do que outras partes da planta, desde que as condições para a mineralização sejam favoráveis. Por outro lado, para redução significativa do inóculo de *Stenocarpella macrospora*, há necessidade

Tabela 1 – Eficiência das medidas para o controle das principais doenças do milho

Doença	Uso cultivar resistente	Rotação de cultura	Controle químico	Época de plantio	Irrigação adequada	Eliminação de hospedeiros infectados
Mancha por <i>E. turcicum</i>	+++	+++	+ a +++	+	ineficiente	-
Mancha por <i>Phaeosphaeria</i>	+++	+++	+ a +++	++	ineficiente	-
Ferrugem comum	+++	ineficiente	+ a +++	++	ineficiente	++
Ferrugem polissora	+++	ineficiente	+ a +++	++	ineficiente	-
Ferrugem branca	+++	ineficiente	+ a +++	++	ineficiente	-
Mancha por <i>Cercospora</i>	+++	+++	+ a +++	?	ineficiente	-
Queima bacteriana das folhas	+++	+	ineficiente	ineficiente	+++	-
Podridão do cartucho	+++	?	ineficiente	ineficiente	+++	-
Míldio do sorgo	+++	++	?	+	ineficiente	+++
Enfezamentos	+++	ineficiente	ineficiente	+	ineficiente	-
Mosaico comum	+++	ineficiente	ineficiente	+	ineficiente	++
Doenças da espiga	+++	+++	-	++	++	-
Podridões do colmo	+++	+++	-	ineficiente	+++	-

(+) medida de controle eficiente (número de + indica o nível de eficiência); (-) não se aplica, (?) sem informações

de rotação de cultura por pelo menos dois anos, sob condições favoráveis para a mineralização, uma vez que esse fungo infecta, além das folhas, o colmo, as palhas da espiga e os grãos. O fungo *Colletotrichum graminicola* infecta os tecidos do colmo e, assim, o tempo de rotação de cultura necessário para sua eliminação, na área, é o tempo necessário para a mineralização desses colmos.

Época de Plantio

A época de plantio pode ser um fator determinante para a alta incidência e a alta severidade de várias doenças no milho. Por exemplo, plantios tardios e plantios de safrinha favorecem maior incidência dos enfezamentos causados por mollicutes e da virose mosaico comum (*Sugarcane mosaic virus* - SCMV) (Almeida et al., 2001; Oliveira et al., 2002; Oliveira et al., 2003). As condições climáticas, nesses plantios tardios e plantios de safrinha, favorecem o aumento de populações dos insetos-vetores dos agentes causais dessas doenças. A brotação de gramíneas infectadas por SCMV também é favorecida nas condições desses plantios.

Em determinadas regiões, plantios tardios (em novembro e dezembro) favorecem a alta severidade da mancha por *Phaeosphaeria*, por expor as plantas em

fase de maior susceptibilidade (por ocasião do florescimento) às condições favoráveis a essa doença, ou seja, umidade relativa acima de 60%, temperaturas noturnas entre 14 e 20 °C e ocorrência de chuvas (Fernandes & Sans, 1994; Fernandes, 2004).

Os plantios de safrinha, além de exporem o milho a condições climáticas que podem favorecer determinadas doenças, permitem a sobreposição de ciclos dessa cultura, contribuindo para a perpetuação, particularmente, daquelas doenças cujos agentes causais dependem de plantas vivas para sua sobrevivência.

Densidade de Plantio

O plantio de uma cultivar de milho na densidade recomendada é muito importante para garantir o desenvolvimento adequado das plantas, a sanidade e a alta produtividade. Aumentos na densidade de plantio além daquela recomendada podem resultar em alta severidade de doenças foliares, de doenças da espiga e de podridões do colmo, por propiciarem condições de microclima favoráveis à proliferação dos agentes causais dessas doenças. Por exemplo, sob condições de altas temperaturas, plantios em alta densidade favorecem o aumento na incidência e severidade da

antracnose no colmo (Dod, 1980; Fernandes, 2006 (comunicação pessoal). A alta densidade de plantio pode aumentar a umidade relativa entre as plantas, reduzir a circulação de ar e, em decorrência da competição, prejudicar a nutrição das plantas, o que pode favorecer de forma diferenciada os vários agentes causais de doenças.

Irrigação

A irrigação do milho, em excesso, pode favorecer, principalmente, as podridões das raízes e do colmo, causadas por fungos e bactérias, a podridão do cartucho por *Erwinia chrysantemi* e as podridões da espiga (Shurtleff, 1986).

Sementes

A implantação de lavouras de milho com estande adequado e a garantia de bom desenvolvimento das plantas depende, essencialmente, do uso de sementes com boa qualidade física, fisiológica e sanitária. O mercado de sementes de milho, no Brasil, em geral, oferece sementes fiscalizadas que atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pelo MAPA. Essas sementes são comercializadas tratadas com fungicidas, visando à proteção contra patógenos presentes nas sementes e no solo.

Adubação

A realização da correção e a adubação do solo, com base em análises de fertilidade desse solo e nas recomendações para o plantio do milho, contribui para garantir a boa qualidade sanitária da cultura. Plantas com desequilíbrios nutricionais, por falta ou por excesso de nutrientes, estão sempre mais sujeitas à alta severidade de doenças. Por exemplo, o excesso de nitrogênio aumenta a severidade da mancha por *Phaeosphaeria* no milho.

Eliminação de Hospedeiros

As plantas de milho voluntárias no campo, que emergem de grãos da colheita anterior (tigüera), podem constituir fonte de inóculo de agentes causais de doenças, principalmente daqueles que dependem da planta viva para sua sobrevivência. Por isso, a dessecação dessa tigüera, com herbicida, pode

contribuir para reduzir a severidade de doenças na área.

Muitas espécies de gramíneas selvagens e cultivadas são hospedeiras dos potyvirus que causam o mosaico comum no milho (Shukla, 1994; Almeida, 2001). No Brasil, o capim marmelada ou papuã (*Brachiaria plantaginea*) destaca-se entre as espécies de plantas invasoras que freqüentemente têm sido observadas apresentando sintomas da virose mosaico comum. Sob condições controladas, já foi confirmada a transmissão do vírus dessa gramínea para o milho (Almeida et al., 2001). Ressalta-se que, na safra 2005/2006, na região oeste do Estado de Santa Catarina e em alguns locais ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, foi observada alta incidência do mosaico comum em lavouras de milho, causando danos, sempre associado à presença, na área, da *B. plantaginea* apresentando sintomas dessa virose (Oliveira, comunicação pessoal). A eliminação de gramíneas infectadas (com sintomas de mosaico), que constituem fonte de inóculo, em áreas de plantio de milho, pode contribuir para o controle dessa virose.

A eliminação do sorgo selvagem (*Sorghum halepense*; *Sorghum verticilliflorum*) ou mesmo de sorgo cultivado, com sintomas de míldio, em áreas de plantio de milho, reduz a principal fonte de inóculo do agente causal dessa doença.

Resistência Genética

A utilização de cultivares resistentes é uma medida de alta eficiência para o controle de doenças do milho. Contudo, em geral, é difícil acumular em uma única cultivar genes de resistência para todas as doenças do milho. Assim, estão disponíveis no mercado mais de 200 cultivares de milho, com diferentes níveis de resistência às principais doenças dessa cultura. A escolha de cultivares para plantio em determinada região requer conhecimento sobre a ocorrência, a severidade e a importância relativa das doenças nessa região e sobre o nível de resistência das cultivares disponíveis no mercado.

Para o desenvolvimento de cultivares de milho resistentes a doenças, é necessário o conhecimento básico sobre aspectos da manifestação dessa resistência, como a expressão de sintomas, o tipo de

resistência, se vertical ou horizontal, e a variabilidade do patógeno. A caracterização da resistência de genótipos de milho pode ser feita sob condições controladas ou sob condições de campo (Fernandes, 1975; Correa, 1978; Silva et al., 2001; Silva et al. 2002; Oliveira et al., 2005). Em anos recentes, tem sido grande a necessidade do desenvolvimento de cultivares de milho resistentes aos enfezamentos causados por mollicutes, em face dos prejuízos que essas doenças podem causar e das limitações encontradas para seu controle. A irregularidade da ocorrência dessas doenças e as limitações para a identificação precisa dos dois tipos de enfezamento, com base nos sintomas, em campo, dificultam a seleção para a resistência. Experimentos conduzidos sob condições controladas têm evidenciado efeito aditivo e efeito da heterose na resistência do milho ao espiroplasma (Silva et al., 2002; Castanheira et al., 2004) e, dependendo do genótipo, efeito de dominância (Oliveira et al., 2005). Aparentemente, a variabilidade entre isolados geográficos de espiroplasma não é grande, porém é grande a variabilidade dentro da população de um mesmo isolado (Castanheira et al., 2006). A avaliação da incidência de plantas com sintomas de enfezamentos, em campo, discrimina melhor os níveis de resistência entre genótipos de milho do que a atribuição de notas para a severidade da doença (Silva et al., 2001).

É importante ressaltar que a exposição contínua de uma cultivar resistente a altas pressões da doença exerce também alta pressão de seleção sobre a população do patógeno, podendo resultar na seleção de variantes genéticas desse patógeno e, em consequência, na quebra da resistência da cultivar. Por isso, é importante associar o uso de cultivares resistentes a medidas de manejo cultural das doenças, para obter maior efetividade de controle e garantir a durabilidade da resistência. Recomenda-se semear mais de uma cultivar na mesma área. Essa é uma prática importante para reduzir a pressão sobre a população do patógeno e minimizar eventuais prejuízos causados pela doença. É recomendável também que, periodicamente, algumas dessas cultivares sejam substituídas por outras.

Controle Químico

Controle de doenças do milho com fungicidas

Há vários fungicidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para controle de doenças foliares do milho (Tabela 2). Existem produtos registrados para o controle da “ferrugem polissora”, da “ferrugem branca”, da “ferrugem comum”, da “mancha por *Phaeosphaeria*”, da “mancha por *Cercospora*” e da “mancha por *Exserohilum turcicum*”, doenças que, em alta severidade, reduzem muito a área foliar das plantas e, em consequência, a produção de grãos. Ressalta-se que essas doenças causam prejuízos quando atingem as folhas superiores às espigas.

É importante considerar o aparecimento dos primeiros sintomas e as condições do clima, que podem favorecer ou restringir o progresso dessas doenças, para iniciar as pulverizações com fungicidas (Pinto, 1999; Pinto, 2004).

A eficiência do controle de doenças foliares do milho mediante o uso de fungicidas depende também da eficácia da pulverização, que é muito dificultada pela arquitetura da planta, principalmente da planta adulta. Em geral, as doenças foliares manifestam-se com maior severidade por ocasião do florescimento.

Ressalta-se que as folhas acima da espiga são importantes para o enchimento dos grãos e, por isso, devem ser protegidas. O controle químico deve impedir que a doença possa atingir essas folhas.

Doenças da espiga e podridões das raízes e do colmo dificilmente poderão ser controladas com fungicidas, devido, principalmente, às limitações para se aplicar fungicidas que possam atingir facilmente essas partes da planta.

O uso de fungicidas na cultura do milho ainda é restrito, devido ao custo elevado e às limitações para a pulverização eficiente.

Tratamento fungicida de sementes

Um dos meios mais eficientes de disseminação de patógenos é a semente.

Tabela 2- Fungicidas registrados no MAPA para o controle de doenças foliares do milho. 2007.

Fungo	Produto Comercial (PC)	Produto Técnico	Dose PC ¹
<i>Puccinia sorghi</i>	Constante	Tebuconazol	1,0
	Elite	Tebuconazol	1,0
	Folicur 200 ce	Tebuconazol	1,0
	Triade	Tebuconazol	1,0
	Stratego 250 ec	Propiconazol + Trifloxistrobina	0,8
<i>Puccinia polysora</i>	Comet	Piraclostrobina	0,6
	Constant	Tebuconazol	1,0
	Elite	Tebuconazol	1,0
	Folicur 200 ce	Tebuconazol	1,0
	Triade	Tebuconazol	1,0
	Opera	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75
	Nativo	Trifloxistrobina + Tebuconazol	0,6-0,75
<i>Physopella zeae</i>	Tilt	Propiconazol	0,5
<i>Phaeosphaeria maydis</i>	Comet	Piraclostrobina	0,6
	Opera	Epoxiconazol + Piraclostrobina	0,75
	Stratego 250 ec	Propiconazol + Trifloxistrobina	0,8
	Priori xtra	Azoxistrobina + Ciproconazol	0,3
	Nativo	Trifloxistrobina + Tebuconazol	0,75
<i>Cercospora zeae-maydis</i>	Stratego 250 ec	Propiconazol + Trifloxistrobina	0,6
	Priori xtra	Azoxistrobina + Ciproconazol	0,3
<i>Exserohilum turcicum</i>	Constant	Tebuconazol	1,0
	Elite	Tebuconazol	1,0
	Folicur 200 ce	Tebuconazol	1,0
	Triade	Tebuconazol	1,0
	Tilt	Propiconazol	0,5

¹ L.ha⁻¹

Fonte: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Os principais fungos que infestam ou que infectam as sementes de milho, no Brasil, são *Fusarium verticillioides* (*Fusarium moniliforme*), *F. subglutinans*, *F. graminearum* (*Gibberella zeae*), *Acremonium strictum* (*Cephalosporium acremonium*), *Stenocarpella maydis* (*Diplodia maydis*) e *Stenocarpella macrospora* (*D. macrospora*), em condições de campo de produção de sementes; e *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., em condições de armazenamento (Pinto, 2001).

No campo, as contaminações das sementes por fungos são favorecidas pela deficiência hídrica durante o estágio de enchimento, por excesso de chuvas após a maturidade fisiológica, por danos de lagartas nas espigas, por mal empalhamento da espiga, por temperaturas elevadas, por manejo inadequado da irrigação e de restos da cultura.

No armazenamento, o alto teor de umidade das sementes na colheita (acima de 12 a 13%), associado a temperaturas acima de 25°C, contribui para o rápido desenvolvimento dos fungos, principalmente os dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*.

Os fungos veiculados pelas sementes podem prejudicar a germinação e causar morte das plântulas ou podem ser transmitidos para as plantas, causando doenças. Por outro lado, espécies dos gêneros *Fusarium*, *Pythium* e *Rhizoctonia*, habitantes do solo, são os principais fungos que podem causar danos às sementes e plântulas de milho.

No solo, os fungos encontram condições ideais para atacar as sementes de milho, principalmente quando a semeadura é realizada em condições de solo frio, mal drenado, compactado e com baixo nível de oxigênio; impedindo a germinação ou reduzindo a velocidade de emergência.

As sementes, quando tratadas com fungicida de comprovada eficiência, ficam protegidas contra os patógenos que estão associados a elas e contra os patógenos habitantes do solo. Isso propicia maior índice de emergência das plântulas, garantindo alto estande e sanidade da cultura.

Em certas situações, o tratamento fungicida realizado na indústria de sementes pode não ser eficiente no

controle do fungo predominante na área de plantio. Isso pode tornar necessário um novo tratamento das sementes no momento do plantio, selecionando-se o fungicida com base no histórico de cultivo da área de semeadura.

Os principais requisitos para os fungicidas destinados ao tratamento das sementes são: que seja tóxico aos patógenos e não fitotóxico, não acumulável no solo, que tenha alta persistência nas sementes, grande capacidade de aderência e cobertura das sementes, que seja compatível com inseticidas, que seja efetivo sob diferentes condições agroclimáticas e que seja seguro para os operadores durante o manuseio e a semeadura.

Em cumprimento à Lei dos Agrotóxicos (7.802, de 11.07.89) e na observância das normas prescritas no Receituário Agrônomo, o mercado brasileiro dispõe atualmente de fungicidas registrados para o tratamento das sementes de milho, apresentados na Tabela 3.

Controle químico de vetores de mollicutes e de vírus

São conhecidos vários relatos de efetividade do tratamento inseticida de sementes de milho para controle da cigarrinha *Dalbulus maidis*, inseto-vetor dos agentes causais dos enfezamentos (Oliveira et al., 2001; Oliveira et al., 2002; Oliveira & Oliveira, 2004). Contudo, embora existam inseticidas registrados no MAPA para o controle dessa cigarrinha, não há evidências conclusivas de controle dos enfezamentos do milho mediante o controle desse inseto-vetor. Também não há relatos sobre controle eficiente da virose mosaico comum por meio do controle do pulgão com inseticidas.

Principais doenças do milho causadas por agentes que sobrevivem nos restos de cultura ou no solo

Mancha por *Cercospora* (*Cercospora zeaemaydis*; *C. sorghi* var. *maydis*) (Figura 1).

Sintomas típicos: nas folhas, lesões cloróticas (amareladas) ou necróticas, de coloração palha ou cinza, limitadas pelas nervuras secundárias e com extremidades tipicamente retangulares. Condições

Foto: Isabel R. P. Souza



Figura 1 - Mancha por *Cercospora* (*Cercospora zeaemaydis*; *C. sorghi* var. *maydis*)

favoráveis: ocorrência de dias nublados, com alta umidade relativa, presença de orvalho e de cerração.

Mancha por *Phaeosphaeria* (etiologia indefinida) (Figura 2)

Sintomas típicos: lesões necróticas, de cor palha, circulares a elípticas (0,3 a 2,0 cm). Inicialmente, as lesões são aquosas, de cor verde-clara. Condições

Foto: Nicésio F. J. A. Pinto



Figura 2 - Mancha por *Phaeosphaeria* (etiologia indefinida)

Tabela 3 - Fungicidas registrados no MAPA para tratamento de sementes de milho. 2007.

Produto comercial (PC)	Ingrediente Ativo	Fungos controlados	Dose do PC
Captan SC	Captana	<i>Aspergillus spp.</i> <i>Acremonium strictum</i> <i>Penicillium oxalicum</i> <i>Stenocarpella maydis</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Fusarium moniliforme</i>	250ml.100kg ⁻¹
Captan 200 FS	Captana	<i>Pythium spp.</i> <i>Rhizoctonia solani</i>	375ml.100kg ⁻¹
Captan 500 TS	Captana	<i>Fusarium moniliforme</i>	300g.100kg ⁻¹
Captan750 TS	Captana	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Stenocarpella maydis</i> <i>Colletotrichum graminicola</i> <i>Pythium spp.</i>	160g.100kg ⁻¹
Euparen M 500 WP	Tolilfluanida	<i>Aspergillus spp.</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium oxalicum</i>	150g.100kg ⁻¹
Tecto 100	Tiabendazol	<i>Aspergillus spp.</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium digitatum</i> <i>Penicillium oxalicum</i>	100-200g.100kg ⁻¹
Thiram 480 TS	Thiram	<i>Acremonium strictum</i> <i>Aspergillus spp.</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium oxalicum</i> <i>Rhizopus spp.</i>	300ml.100kg ⁻¹
Mayran	Thiram	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Stenocarpella maydis</i>	200-300g.100kg ⁻¹
Sementiram 500 SC	Thiram	<i>Rhizoctonia solani</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Pythium spp.</i>	350ml.100kg ⁻¹
Vitavax-Thiram 200 SC	Carboxina + Thiram	<i>Acremonium strictum</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium oxalicum</i>	250-300ml.100kg ⁻¹
Vitavax-Thiram WP	Carboxina + Thiram	<i>Acremonium strictum</i> <i>Aspergillus spp.</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Penicillium oxalicum</i>	250-400g.100kg ⁻¹
Maxim	Fludioxonil	<i>Fusarium moniliforme</i>	150ml.100kg ⁻¹
Maxim XL	Fludioxonil+Metalaxyl-M	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Pythium aphanidermatum</i>	100-150ml.100kg ⁻¹

Fonte: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

favoráveis: Temperaturas noturnas entre 14 e 20°C, umidade relativa acima de 60% e ocorrência de chuvas.

Mancha por *Stenocarpella macrospora* (*Diplodia macrospora*) (Figura 3). Sintomas típicos: nas folhas, lesões necróticas grandes, contendo um ponto de infecção típico, visível contra a luz. Condições favoráveis: incidência de chuvas.

Foto: Nicésio F. J. A. Pinto

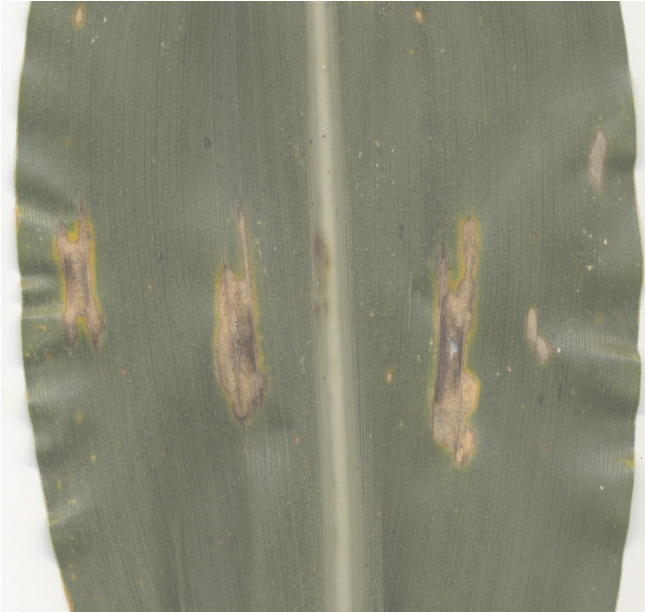


Figura 3 - Mancha por *Stenocarpella macrospora* (*Diplodia macrospora*)

Mancha por turcicum (*Exserohilum turcicum*) (Figura 4)

Sintomas típicos: lesões foliares necróticas, de coloração palha, ou escuras, e bordas bem definidas, largas, alongadas e grandes (5 a 8 cm), que podem coalescer. Condições favoráveis: temperaturas em torno de 20°C e presença de orvalho.

Foto: Nicésio F. J. A. Pinto



Figura 4 - Mancha por turcicum (*Exserohilum turcicum*)

Mancha por *Bipolaris maydis* (*Bipolaris maydis*) (Figura 5).

Sintomas típicos: Raça O - lesões foliares de cor palha limitadas pelas nervuras (2,5 x 0,5cm). Podem apresentar bordas avermelhadas. Condições favoráveis: temperaturas em torno de 30°C e presença de orvalho.

Foto: Fernando T. Fernandes

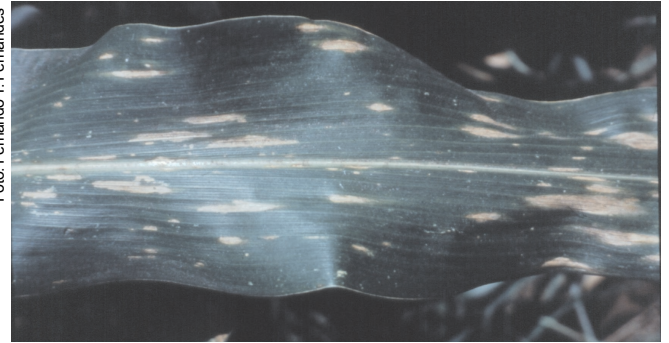


Figura 5 - Mancha por *Bipolaris maydis* (*Bipolaris maydis*)

Mancha por *Dreschlera carbônica* (*Dreschlera carbonum*) (Figura 6).

Sintomas típicos: Raça 1 – lesões de cor palha, ovais a circulares, usualmente com zonas concêntricas, (1,2 a 2,5cm); Raça 2 – lesões ovaladas, necróticas (0,5 x 2,5cm); Raça 3 – lesões lineares, estreitas, de cor palha (0,5 a 2mm x 15 a 20mm) circundadas por borda clara ou escura. Condições favoráveis: alta umidade relativa e temperaturas amenas.

Foto: Elizabeth de Oliveira

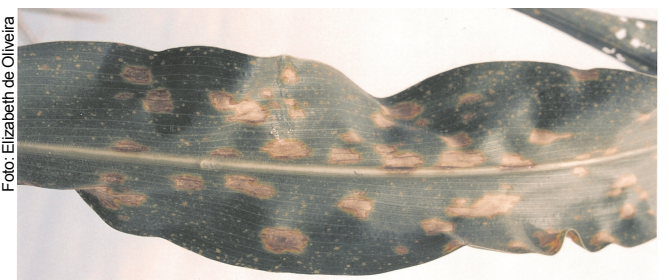


Figura 6 - Mancha por *Dreschlera carbônica* (*Dreschlera carbonum*)

Queima bacteriana da folha (*Pseudomonas alboprecipitans*) (Figura 7).

Sintomas típicos: lesões lineares elípticas, que coalescem. Inicialmente, as lesões são verde-oliva e encharcadas, tornam-se necróticas, de cor cinza-palha, e secam. Condições favoráveis: longo período de umidade e temperatura elevada. Pode causar podridão na base da espiga ou no colmo.

Foto: Nicésio F. J. A. Pinto



Figura 7 - Queima bacteriana da folha (*Pseudomonas alboprecipitans*)

Podridão branca da espiga (*Stenocarpella maydis*; *Stenocarpella macrospora*) (Figura 8).

Sintomas típicos: espigas de baixo peso, com grãos marrons e micélio branco crescendo entre as fileiras de grãos. Condições favoráveis: ocorrência de altas precipitações pluviométricas a partir do florescimento até a colheita.

Foto: Fernando T. Fernandes



Figura 8 - Podridão branca da espiga (*Stenocarpella maydis*; *Stenocarpella macrospora*)

Podridão rosada da espiga (*Fusarium moniliforme*) (Figura 9).

Sintomas típicos: grãos com coloração rosa, isolados ou em grupos, recobertos por micélio cotonoso de cor rosa. Condições favoráveis: temperatura elevada e baixa umidade.

Foto: Fernando T. Fernandes



Figura 9 - Podridão rosada da espiga (*Fusarium moniliforme*)

Podridão vermelha da espiga (*Giberella zeae*) (Figura 10).

Sintomas típicos: grãos e palhas da espiga com coloração vermelha típica; iniciando pela ponta da espiga. Condições favoráveis: clima frio e alta umidade.

Foto: Fernando T. Fernandes



Figura 10 - Podridão vermelha da espiga (*Giberella zeae*)

Podridão do cartucho e do colmo por bactérias (*Erwinia chrysanthemi*) (Figura 11).

Sintomas típicos: lesões aquosas na base do cartucho, murcha e seca do cartucho; odor desagradável; o cartucho se desprende facilmente da planta. Condições favoráveis: água na superfície da planta; solo encharcado e temperatura alta.

Podridão do colmo por *Stenocarpella* (*Stenocarpella maidis*, *S. macrospora*) (Figura 12)

Sintomas típicos: lesões marrons, quase negras; podridão tipo aquosa na medula, que se torna esponjosa e desintegra-se, permanecendo apenas os vasos lenhosos. Condições favoráveis: tecidos em senescência, temperaturas entre 28 e 30 °C, umidade elevada por chuvas duas a três semanas após o florescimento.

Podridão do colmo por *Fusarium* (*Fusarium* spp.; *Giberella* spp.) (Figura 13)

Sintomas típicos: murcha das folhas, que se tornam acinzentadas; no colmo, lesões marrom-escuras.

Condições favoráveis: tecidos em senescência, temperaturas entre 28 e 30 °C, umidade elevada por chuvas duas a três semanas após o florescimento.



Figura 11 - Podridão do cartucho e do colmo por bactérias (*Erwinia chrysanthemi*)

Podridão do colmo por *Pythium* (*Pythium aphanidermatum*) (Figura 14)

Sintomas típicos: podridão mole, aquosa, localizada no primeiro entrenó do colmo, acima do solo. Condições favoráveis: solos encharcados e temperaturas em torno de 32 °C.

Antracnose do colmo (*Colletotrichum graminicola*) (Figura 15)

Sintomas típicos: lesões escuras, negras, estreitas e alongadas em sentido longitudinal, no colmo.

Condições favoráveis: condições de alta umidade.

Foto: Nicésio F. J. A. Pinto



Figura 12 - Podridão do colmo por *Stenocarpella* (*Stenocarpella maidis*, *S. macrospora*)

Principais Doenças do Milho Causadas por Agentes que Sobrevivem Essencialmente em Plantas Vivas

Ferrugem branca ou tropical (*Physopella zae*) (Figura 16)

Sintomas típicos: pústulas brancas ou amarelo-claras, em ambas as superfícies da folha, em pequenos agrupamentos, paralelos às nervuras (0,3 a 1,0 mm). As pústulas, posteriormente, adquirem uma coloração púrpura-escura, com o centro creme. Condições favoráveis: condições quentes e úmidas e baixas altitudes.

Foto: Fernando T. Fernandes



Figura 13 - Podridão do colmo por *Fusarium* (*Fusarium* spp.; *Giberella* spp.)

Ferrugem polissora (*Puccinia polysora*) (Figura 17)

Sintomas típicos: pústulas de formato circular a oval (0,2 a 2,0 mm), de coloração marrom-clara, predominantemente na face superior da folha. Condições favoráveis: alta umidade relativa e temperaturas em torno de 26°C.

Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) (Figura 18)

Sintomas típicos: pústulas tipicamente alongadas, de coloração marrom-clara, em ambas as superfícies da folha, que se tornam marrom-escuras, em função da produção de uredósporos. As pústulas se rompem longitudinalmente, assumindo aspecto de fendas. Condições favoráveis: temperaturas entre 16 e 23°C e umidade relativa alta; presença do hospedeiro intermediário, trevo (*Oxalis* spp.).

Míldio do sorgo em milho (*Peronosclerospora sorghi*) (Figura 19)

Sintomas típicos: plantas cloróticas e atrofiadas, ocasionalmente, com estrias brancas nas folhas.

Foto: Fernando T. Fernandes

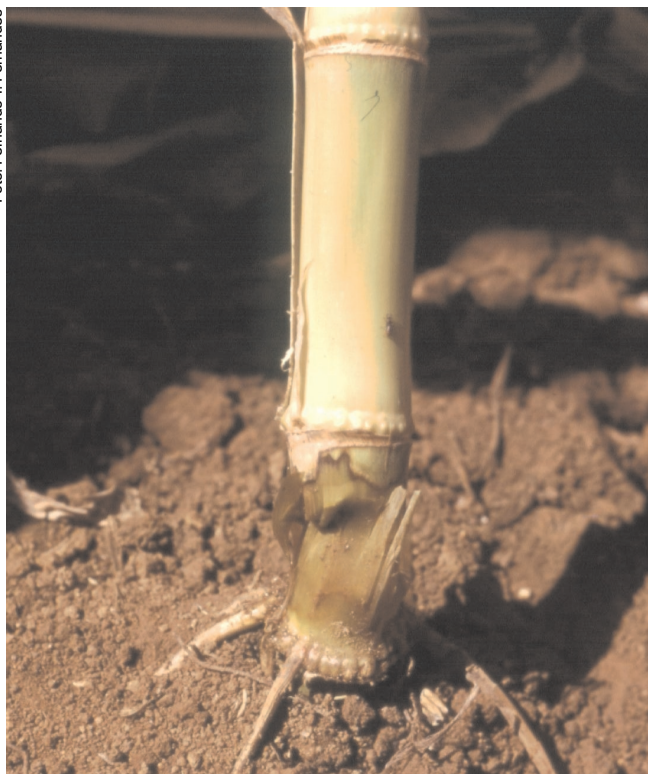


Figura 14 - Podridão do colmo por *Pythium* (*Pythium aphanidermatum*)

Folhas estreitas e eretas e pendões com proliferação de estruturas filóides. Condições favoráveis: temperaturas entre 15 e 25 °C e presença de espécies selvagens do gênero *Sorghum*, que podem constituir fonte de inóculo. Esse patógeno é transmissível por sementes.

Enfezamentos

O Enfezamento Pálido (Corn Stunt Spiroplasma) (Figura 20) e o Enfezamento Vermelho do milho (Maize Bushy Stunt Phytoplasma) (Figura 21) são doenças sistêmicas associadas à presença, no floema das plantas, de microorganismos procariontes, classe Mollicutes (respectivamente, *Spiroplasma kunkelli* e um fitoplasma), denominados pelo nome comum mollicutes. Esses patógenos são transmitidos de forma persistente-propagativa pela cigarrinha *Dalbulus maidis*. Os sintomas dessas doenças manifestam-se por ocasião do enchimento de grãos. É difícil distinguir os dois tipos de enfezamentos com base apenas nos sintomas. Sintomas típicos do Enfezamento pálido: estrias esbranquiçadas irregulares, nas folhas, a partir da base. Frequentemente, as plantas podem apresentar apenas amarelecimento generalizado e algum avermelhamento nas folhas apicais. As plantas podem

Foto: Elizabeth de Oliveira



Figura 15 - Antracnose do colmo (*Colletotrichum graminicola*)

Foto: Elizabeth de Oliveira

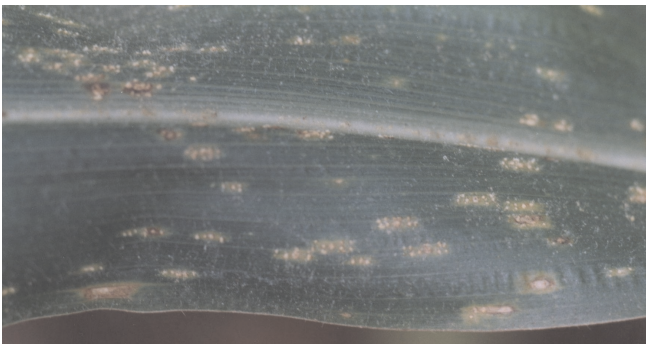


Figura 16 - Ferrugem branca ou tropical (*Physopella zae*)

apresentar-se enfezadas e improdutivas, ou com espigas pequenas. Os grãos podem ter enchimento incompleto. As plantas secam precocemente. Sintomas típicos do Enfezamento Vermelho: avermelhamento generalizado da planta e proliferação de espigas. Perfilhamento na base da planta ou nas axilas foliares. Espigas pequenas; grãos com enchimento incompleto; seca precoce das plantas. Condições favoráveis para os enfezamentos: temperaturas acima de 30 °C e alta umidade relativa (acima de 60 °C).

Foto: Elizabeth de Oliveira

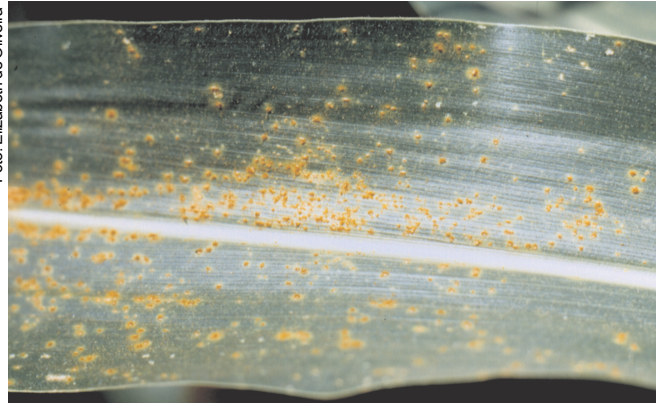


Figura 17- Ferrugem polissora (*Puccinia polysora*)

Foto: Nicésio F. J. A. Pinto

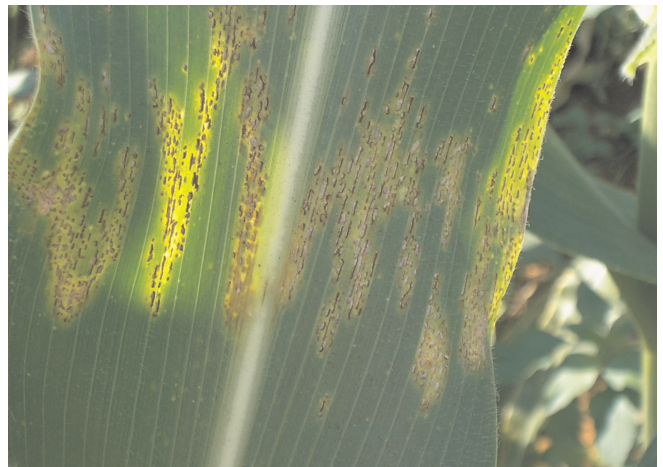


Figura 18 - Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*)

Foto: Fernando T. Fernandes

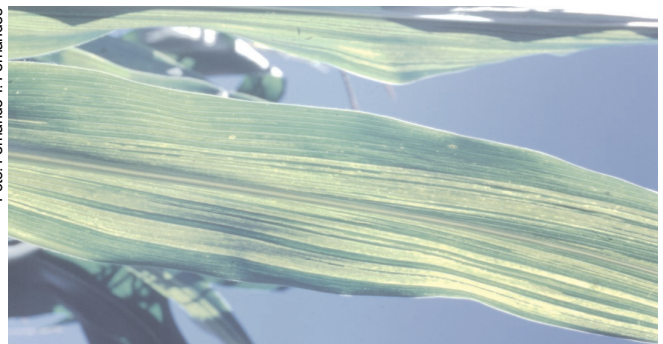


Figura 19 - Mildio do sorgo em milho (*Peronosclerospora sorghi*)

Risca (*Maize Rayado fino virus*) (Figura 22)

Sintomas típicos: pequenos pontos cloróticos ao longo das nervuras das folhas, que se fundem, tomando aspecto de riscas curtas. Condições favoráveis: presença da cigarrinha *Dalbulus maidis*, inseto-vetor desse vírus, e de plantas de milho infectadas, que podem ser proporcionadas por sobreposições do ciclo do milho; umidade relativa alta (acima de 60%); plantios tardios.

Foto: Elizabeth de Oliveira



Figura 20 – Enfezamento Pálido (Corn Stunt Spiroplasma)

Foto: Elizabeth de Oliveira



Figura 21 - Enfezamento Vermelho do milho (Maize Bushy Stunt Phytoplasma)

Mosaico comum (*Sugarcane mosaic virus*) (Figura 23)

Sintomas típicos: nas folhas, manchas verdes entremeadas por manchas amareladas, em padrão de mosaico. Esses sintomas são claramente visíveis em plantas jovens e tendem a desaparecer após o

florescimento. Condições favoráveis: presença de pulgões, especialmente *Rhopalosiphum maidis*, insetos-vetores desse vírus; presença de gramíneas infectadas, constituindo fonte de inóculo; plantios tardios.

Foto: Elizabeth de Oliveira



Figura 22 - Risca (*Maize Rayado fino virus*)

Foto: Elizabeth de Oliveira



Figura 23 - Mosaico comum (*Sugarcane mosaic virus*)

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. C. L.; OLIVEIRA, E.; RESENDE, R. O. Fatores relacionados à incidência e disseminação do vírus do mosaico comum do milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 6, n. 4, p. 766-769, 2001.

BALMER, E. Doenças do milho. In: GALLI, F. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. p. 371-391.

CASTANHEIRA, A. L. C.; SOUZA, I. R. P.; PAIVA, E.; MAGALHÃES, P. C.; OLIVEIRA, M. C.; OLIVEIRA, E. Crescimento de linhagens e híbridos de milho infectados por isolados de espiroplasma. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25.; SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-

- CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 1., 2004, Cuiabá. **Da agricultura familiar ao agronegócio:** Tecnologia, competitividade e sustentabilidade: resumos. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo: Empaer, 2004. p. 145.
- CASTANHEIRA, A. L. M.; SOUZA, I. R. P.; OLIVEIRA, E.; CARNEIRO, N. P.; NETO, D. A. M.; PAIVA, E. Diversidade genética de isolados geográficos de *Spiroplasma kunkelii*. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26., 2006, Belo Horizonte.
- Inovação para sistemas integrados de produção:** resumos Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. p. 149.
- CORREA, C. F. P. **Métodos de inoculação e fontes de resistência para *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc. e *Fusarium moniliforme* Sheldon, agentes causadores de podridões de espigas de milho (*Zea mays* L.).** 1978. 127 f. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- DOD, J. L. The role of plant stress in development of corn stalk rot. **Plant Disease**, St. Paul, v. 64, n. 6, p. 533-537, 1980.
- FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura de milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. 80 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 26).
- FERNANDES, F. T. **Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) quanto à suscetibilidade a *Fusarium moniliforme* e *Diplodia maydis* após inoculação artificial dos colmos.** 1975. 66 f. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- FERNANDES, F. T.; SANS, L. M. A. Influência das condições climáticas na ocorrência das lesões foliares por *Phaeosphaeria maydis*. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 20., 1994, Goiânia. **Centro-Oeste;** cinturão do milho e do sorgo no Brasil: Resumos. Goiânia: ABMS, 1994. p. 136.
- FERNANDES, F. T. Mancha por *Phaeosphaeria* em milho. In: OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C. M. (Ed). **Doenças em milho: mollicutes, vírus, vetores, mancha por *Phaeosphaeria*.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004, p. 267-276.
- LEVY, Y.; COHEN, Y. A negative association on between leaf sugar content and the development of Northern leaf blight lesions in sweet corn. **Physiological Plant Pathology**, London, v. 24, p. 247-252, 1984.
- NAULT, L. R. Maize bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogen host ranges, and vectors. **Phytopathology**, St. Paul, v. 70, n. 7, p. 659-662, 1980.
- OLIVEIRA, C. M.; CRUZ, I.; LOPES, J. R. S. Tratamento inseticida de sementes de milho no controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) vetor de mollicutes e vírus. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, p. 509, ago. 2001. Suplemento. Edição de Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Fitopatologia, São Pedro, 2001.
- OLIVEIRA, C. M.; CRUZ, I.; LOPES, J. R. S. Controle do vetor *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) (DeLong & Wolcott, 1923) e dos enfezamentos causados por mollicutes através do tratamento inseticida de sementes de milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., 2002, Manaus. **Resumos...** Manaus: FUA, 2002. p. 135.
- OLIVEIRA, E.; CARVALHO, R. V.; DUARTE, A. P.; ANDRADE, R. A.; RESENDE, R. O.; OLIVEIRA, C. M.; RECO, P. C. Mollicutes e vírus em milho na safrinha e na safra de verão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n. 2, p. 38-46, 2002.
- OLIVEIRA, E., GAMA, E. E. G., OLIVEIRA, A. C. Desenvolvimento de linhagens de milho infectadas por diferentes isolados geográficos de *Spiroplasma kunkelii* whtcomb. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 177, ago. 2004. Suplemento. Edição de Resumos do XXXVII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Gramado, ago. 2004
- OLIVEIRA, E., GAMA, E. E. G., OLIVEIRA, A. C. Resistência de linhagens de milho aos enfezamentos causados por mollicutes, em campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, p. 177, ago. 2005. Suplemento. Edição dos resumos do XXXVIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Brasília, DF, ago. 2005.
- OLIVEIRA, E.; GAMA, E. E. G.; OLIVEIRA, A. C. Aspectos da resistência do milho ao enfezamento causado por espiroplasma. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, p. S 3690 ago. 2006. Suplemento. ref. 0953. Edição dos Resumos do XXXIX Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Salvador, BA, ago. 2006.

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, A. C. Incidência de Enfezamento e de Maize Rayado Fino Virus em milho em diferentes épocas de plantio e relação entre a expressão de sintomas foliares dos Enfezamentos e produção. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 221-224, jul./set. 2003.

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C. M. (Ed.). **Doenças em milho**: mollicutes, vírus, vetores, mancha por *Phaeosphaeria*, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 276 p.

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C. M.; MAGALHÃES, P. C.; ANDRADE, C. L. T.; HOGENHOUT, S. Spiroplasma and phytoplasma infection reduce kernel production, and nutrient and water contents of several but not all maize cultivars. **Maydica**, Bergamo, v. 50, p. 171-178, 2005.

OLIVEIRA, E. de; FERNANDES, F. T.; CASELA, C. R.; PINTO, N. F. J. de A.; FERREIRA, A. da S. Diagnose e controle de doenças na cultura do milho. In: GALVAO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Ed.). **Tecnologias de produção do milho**. Vicososa: UFV, 2004. Cap. 7, p. 227-267.

OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F. T.; PINTO, N. F. J. A. **Doenças do milho**: identificação e controle. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 84 p.

OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F. T.; PINTO, N. F. J. A. Manejo das principais doenças do milho. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS, 6., 2006, Lavras. **Manejo integrado de doenças de grandes culturas**: feijão, batata, milho e sorgo. Lavras: UFLA: DFP: NEFIT, 2006. p. 160-178.

PACCOLA-MEIRELES, D. L.; FERREIRA, A. S.; MEIRELES, W. F.; MARRIEL, I. E.; CASELA, C. R. Detection of a bacterium associated with a leaf spot diseases of maize in Brazil. **Journal Phytopathology**, Berlin, v. 149, p. 275-279, 2001.

PINTO, N. F. J. A. Eficiência de doses e intervalos de aplicações de fungicidas no controle da Mancha-Foliar do milho provocada por *Phaeosphaeria maydis* Rane, Payak & Renfro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 4, p. 1006-1009, 1999.

PINTO, N. F. J. A. Incidência de grãos ardidos em cultivares de milho precoce. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 27, n. 4, p. 433-460, 2001.

PINTO, N. F. J. A. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 134-138, 2004.

PINTO, N. F. J. A.; FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. Milho (*Zea mays* L.): controle de doenças. In: VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas**: grandes culturas. Viçosa: UFV, 1997. cap. 17, p. 821-863.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho**. 2. ed. Lages: Graphel, 2004. 141 p.

SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; OLIVEIRA, E. Controle genético da resistência aos enfezamentos do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 8, p. 924-928, 2003.

SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; OLIVEIRA, E. Identificação dos níveis e fontes de resistência aos enfezamentos do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n. 3, p. 18-29, 2002.

SHUKLA, D. D.; WARD, C. W.; BRUNT, A. A. **The Potyviridae**. Cambridge: CAB International, 1994. 516p.

SHURTLEFF, M. C. **Compendium of corn diseases**. 2 ed. St. Paul: APS, 1986. 10 p.

Circular Técnica, 92

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Endereço: MG 424 Km 45 Caixa Postal 151 CEP
35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3779 1000

Fax: (31) 3779 1088

E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2007): 200 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino

Secretário-Executivo: Paulo César Magalhães

Membros: Carlos Roberto Casela, Flávia França
Teixeira, Camilo de Lélis Teixeira de Andrade, José
Hamilton Ramalho, Jurandir Vieira Magalhães

Expediente

Revisão: Dilermando Lúcio de Oliveira

Editoração eletrônica: Dilermando Lúcio de Oliveira