



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Fol.
527

DOENÇA DO MILHO



Doenças do milho.

1978

FL - FOL.0527



4978 - 1

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO

SETE LAGOAS - MG



EMBRATER

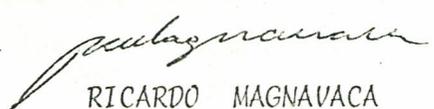
Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural
Vinculada ao Ministério da Agricultura

APRESENTAÇÃO

A EMBRATER (Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural), objetivando concentrar esforços para execução de um programa de difusão de tecnologia para a cultura do milho, promove o treinamento de seus extensionistas a níveis Estadual e Regional.

Dentro desta sistemática patrocina também, a elaboração de apostilas, procurando iniciar o "Manual Técnico para a Cultura do Milho", material básico para técnicos que trabalham com a cultura no país.

A iniciativa da EMBRATER, sem dúvida, além de promover a transferência de conhecimentos aos extensionistas e técnicos, incentiva o relacionamento e cooperação com técnicos e instituições de pesquisas nas mais diversas áreas.


RICARDO MAGNAVACA

Chefe do Centro Nacional de
Pesquisa de Milho e Sorgo

DOENÇAS DO MILHO

Fernando T. Fernandes

Laudelino C. Leite

Uma planta é considerada doente quando uma ou mais de suas funções fisiológicas não puderem ser executadas normalmente. O agente interferidor ou a causa da doença é denominada patógeno.

São chamadas doenças infecciosas aquelas causadas por fatores bióticos como fungos, bacterias, virus, nematoides, parasitas de plantas superiores, insetos e algas. Em contraposição, existem as não infecciosas causadas por fatores abióticos como deficiência de nutrientes, toxicidade mineral, falta ou excesso de umidade no solo, de luz, de oxigênio, etc.

A fitopatologia estuda as primeiras que se caracterizam pela habilidade do patógeno em crescer e multiplicar-se rapidamente nas plantas doentes e de atingir plantas sadias, causando novas doenças. Condições particulares do hospedeiro, do patógeno e do meio regulam este processo, determinando as condições e intensidade com que a doença se manifestará.

A cultura de milho está sujeita à incidência de um número relativamente grande de doenças infecciosas que, em alguns países se constituem em fatores limitantes para esta cultura.

No Brasil, os prejuízos causados por elas nem sempre são considerados uma vez que existem outros fatores como pragas, práticas culturais inadequadas, diretamente relacionadas com a baixa produtividade do milho.

Entretanto, à medida que se melhorar a técnica de produção, prejuízos antes não evidenciados serão forçosamente considerados. Quando se tenta o aumento na produtividade - meta dos melhoristas e produtores de milho, pela utilização de plantas mais produtivas, aumento na fertilidade do solo, na densidade ou na área de plantio, está-se também, favorecendo o aparecimento de algumas doenças.

Por isto, os programas de melhoramento não devem deixar de levar em consideração os problemas relacionados com as doenças. Na impossi-

bilidade de se trabalhar com muitas simultaneamente, procura-se estudar a reação das plantas àquelas doenças de ocorrência sistemática na cultura ou que se apresentam potencialmente importantes, como por exemplo a helmintosporiose, ferrugem, mildio do sorgo, podridões do colmo e das espigas, nematoides.

Estes estudos podem ser conduzidos em condições naturais de campo, para aquelas doenças de ocorrência natural ou utilizando-se inoculações artificiais.

O CNPMS tem conduzido, em condições naturais, trabalhos de seleção para a helmintosporiose (*Helminthosporium turcicum*), mildio do sorgo (*Sclerospora sorghi*) e ferrugem; através de inoculações artificiais, com as podridões do colmo e das espigas causadas por *Diplodia maydis* e *Fusarium moniliforme*.

Abaixo estão relacionadas algumas doenças encontradas, pelo setor de fitopatologia do CNPMS, na cultura do milho.

1. Helmintosporiose - *Helminthosporium turcicum* Pass (*Trichometasphaeria turcica* Luttrell)

Ocorre praticamente em todas as áreas onde o milho é cultivado. Costuma adquirir caráter epidêmico em alguns anos. Sua ocorrência antes da emissão dos estigmas pode determinar uma redução na produção de até 50%.

Este patógeno ocorre também em sorgo (*Sorghum bicolor*), Grama do Sudão (*S. sudanense*), Johnsongrass (*S. halepense*) e teosinto (*Euchlaena mexicana*). Inoculações cruzadas sugerem a existência de raças fisiológicas. Raças de *H. turcicum* em sorgo e grama do Sudão, aparentemente não infetam o milho.

2. Helmintosporiose - *Helminthosporium maydis* Nisik e Miy. (*Cochliobolus heterostrophus* Dresch).

Existem duas raças: O (159) e T (160). A raça O foi a primeira a ser descrita (O de Old), e ataca com a mesma intensidade, milhos com citoplasma T e normal. Raramente ataca espigas. A raça T é bastante virulenta em milhos com citoplasma T, causando sintomas leves em milho normal. Pode ocorrer em espigas.

3. Helmintosporiose - *Helminthosporium carbonum* (*Cochliobolus carbonum* Nelson).

É uma doença que, até o momento, tem se constituído de pouca

importância. Contudo, algumas entradas do Banco de Germoplasma do CNPMS, plantadas em 77, mostraram-se bastante suscetíveis.

4. Mancha parda - *Physoderma maydis* Miyaba

Muito comum na cultura do milho. Ocorre nas folhas, bainha e colmo, podendo determinar, em casos de infecção severa, a quebra do colmo abaixo da espiga.

5. Doença bacteriana - *Pseudomonas alboprecipitans* Rosen

Foi descrita pela primeira vez no Brasil, em 1969 (7). Pode ocorrer em áreas isoladas dentro de um mesmo campo. Em 1976, tivemos notícias de sua ocorrência no Oeste e Sudoeste do Paraná e, em 1977, em Cachoeira Dourada (MG), no CNPMS e no Paraná.

As lesões podem variar desde pequenos pontos alongados, inicialmente aquosos, até faixas estreitas, do tamanho do comprimento da folha. Estas podem se rasgar ao longo das lesões.

6. Ferrugem - *Puccinia sorghi* Schw.

De larga distribuição geográfica, aparece com frequência em quase todos os lugares onde se planta milho. Geralmente aparece no fim do ciclo da planta. Contudo, em condições ambientais bastante favoráveis, pode causar a seca prematura das folhas.

7. *Phyllostica* spp (Forma perfeita: *Phaeosphaeria maydis* (P.Henn), Rane, Payak e Rentro - *Sphaerulina maydis* P. Henn)

Esta doença ocorreu com muita frequência, mas com baixa intensidade, em 77. As lesões são circulares, com centro necrótico, no qual é possível observar a presença de numerosos picnidios. Embora seja de pouca importância, alguns cultivares apresentam certa suscetibilidade a este patógeno.

8. Cercosporiose - *Cercospora zea - maydis* Tehon e Daniels

Doença de pouca importância. Apresenta como sintomas, lesões alongadas, estreitas, com centro necrótico. No ponto de infecção, a lesão é arredondada com zonas concêntricas.

9. Mosaico do milho

Os sintomas de mosaico são melhores observados em plantas jovens. As folhas apresentam áreas de verde normal ao lado de áreas de verde claras o que lhes confere o aspecto de mosaico. Estes sintomas desaparecem com o amadurecimento da planta.

10. "Cornstunt", enfezamento ou echaparramento do milho.

Supos-se, inicialmente, ser causado por um vírus. Hoje sabe-se ser causado por micoplasma (*Spiroplasma*). Um dos sintomas mais comuns é a ocorrência de achaparramento na porção do topo, devido à diminuição do tamanho dos entrenós. O pendão é menor que o normal, sendo que as anteras produzem pouco ou nenhum pólen. Proliferação de espigas; coloração roxa e vermelha pode aparecer em todas as folhas mais velhas e no colmo. A coloração vermelha pode ser substituída por clorótica, dependendo do cultivar atacado. A transmissão do agente causal é feita por cigarrinhas.

Quando ocorre nos primeiros estágios de desenvolvimento da planta, a produção é afetada, o que não acontece quando sua ocorrência se dá após o enchimento dos grãos.

11. Carvão - *Ustilado maydis* (DC) Cda

É uma das doenças mais conhecidas, devido à sua fácil identificação. No geral, ocorre em plantas isoladas. Pode, excepcionalmente, ocorrer em toda a cultura, bem como em todas as partes aéreas da planta, colmo, espigas e pendão. Plantas suscetíveis ao mildio, também o são ao carvão. Em 1976, em um campo de plantio de linhagem, no CNPMS, a incidência chegou a 30-40%.

Sementes oriundas de plantas doentes, não transmitem a doença.

12. Podridão de espiga - *Fusarium moniliforme* Sheld.

Esta podridão pode ocorrer somente no topo da espiga devido à injúria mecânica; em qualquer parte da espiga, usualmente em junção com uma área úmida ou que sofreu injúria mecânica por inseto ou em grãos isolados, os quais adquirem coloração rósea. Neste caso a penetração se deu através de rachaduras ocorridas no pericarpo. A podridão se desenvolve até a umidade dos grãos atingirem 19% e seu efeito se resume mais na perda do valor nutritivo e da palatabilidade que na perda de peso.

13. Podridão branca da espiga - *Diplodia maydis* (Berk) Sacc.

A maior suscetibilidade das plantas ocorre no estágio de grãos leitosos. A infecção pode se dar pela base da espiga e resultar num completo apodrecimento da mesma, com formação abundante de micélio branco na superfície dos grãos. Internamente podem ser vistas frutificações do fungo (picnidios). Há uma perda considerável de peso das espigas, como também uma diminuição do valor nutritivo e redução da palatabilidade.

14. Podridão da espiga por *Nigrospora oryzae* (Berk e Br.) Petch.

Se caracteriza por conferir ao sabugo, na base dos grãos, uma coloração preta. Os grãos se destacam facilmente.

15. Podridão da espiga (*Botriodiplodia theobromae*)

Os grãos adquirem uma coloração preta.

16. Podridão do colmo causada por *Fusarium moniliforme* Sheld e *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc.

A principal consequência das podridões do colmo é o tombamento das plantas e a consequente redução na produção. São doenças que ocorrem principalmente em plantas próximas da maturidade e são favorecidas pelo aumento da densidade de plantio, dos níveis de adubação, precocidade das plantas, injúria nas folhas (por doenças ou insetos), ataque de broca, etc. Plantas com mais de uma espiga são mais suscetíveis que aquelas com uma só espiga. Quando causada por *Diplodia*, internamente podem ser vistas frutificações do fungo (picnidios), ao longo dos vasos e na casca.

17. Podridão do colmo por *Pythium aphanidermatum* (Eds) Fitz.

Seu aparecimento é favorecido por solos pesados, encharcados. A podridão não vai além do entrenó atacado, ao contrario da podridão bacteriana que podem ocorrer em varios entrenós.

18. Podridão do colmo causada por *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby (*Sclerotium bataticola* Taub.)

É uma doença favorecida por temperaturas altas e tempo seco. Em nossas condições ocorre geralmente na época do veranico. Colmo de plantas infectadas com *M. phaseoli* pode apresentar destruição do tecido, permanecendo somente os vasos lenhosos. Ao longo destes e internamente na casca são bastante visíveis numerosos pontos negros, (esclerocios), o que confere ao colmo uma cor acinzentada.

19. Mildio do sorgo (*Sclerospora sorghi* (Kulk) Weston & Uppall).

Doença constatada oficialmente em São Paulo, em 1974. Já foi detectada nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pode ocorrer nas culturas de milho e sorgo.

20. Nematoides

Os nematoides não causam galhas nas raízes do milho, com em outras plantas. Forte ataque de nematoides acarreta o amarelecimento das fo

lhas e o pouco desenvolvimento das plantas.

Analisando sistemas radiculares de algumas plantas de milho do CNPMS, Dr. Luiz G. Lordello, da ESALQ, detectou a presença de um complexo de nematoides formado por *Pratylenchus brachyurus*, *P. zea*, *Helicotylenchos* sp e *Trichodorus* sp.

Controle

Várias medidas de controle podem ser recomendadas. Embora reduzam as perdas, a maioria apresenta limitações em sua aplicação.

1. Rotação de cultura

Recomendada para controle de doenças causadas por fungos do solo ou cujos patógenos sobrevivem nos restos de cultura. Visa diminuir o potencial de inóculo no solo.

2. Uso de fungicidas

Os fungicidas são utilizados principalmente para tratamento de sementes, na cultura de milho.

Em pulverização das partes aéreas, o tratamento é anti-econômico. Pulverizações são recomendadas em casos muito especiais (experimentação).

3. Época de plantio

Quando puder ser executada, pode apresentar alguma eficiência no controle das doenças, como o mildio do sorgo (*S. sorghi*).

Quando se altera a época de plantio, procura-se fazer com que os fatores ambientais sejam favoráveis ao hospedeiro (milho) e desfavoráveis ao patógeno.

4. Uso de sementes sadias

5. Uso de cultivares resistentes

É praticamente impossível obter plantas com alta resistência a todas as doenças mas é possível desenvolver cultivares altamente produtivos e resistentes às principais doenças para uma dada região. A resistência de um híbrido é proporcional ao número de linhagens resistentes que entram em sua composição.

A incorporação de genes de resistência às cultivares comerciais de milho, é o meio mais eficiente, estável e econômico no controle das doenças.

A resistência (mecânica ou fisiológica) por ser um caráter genético, estará presente e ativa em todas as plantas, e apta a proporcionar proteção em qualquer momento, o que tornará o controle mais eficiente.

Quando se utiliza cultivares resistentes a um determinado patógeno, este é forçado a se modificar visando quebrar esta resistência. Com o tempo, uma nova raça passará a existir forçando um novo melhoramento nos materiais comerciais. Quando a resistência está condicionada a um só gene, uma pequena variação genética no patógeno poderá quebrá-la. Quando a resistência é multigênica, é preciso que ocorram várias mudanças genéticas no patógeno o que torna mais difícil o aparecimento de uma nova raça. Dai maior estabilidade para resistência poligênica.

LLiteratura sobre doenças de milho

1. CORN DISEASES IN THE UNITED STATES AND THEIR CONTROL - A.S. Ullstrup - 56 p. 1974 US\$ 1.20

Endereço: Superintendente of Documents
US Government Printing Office
Washington, D.C. 20402 - USA

2. A COMPENDIUM OF CORN DISEASES - 64 p. - 1973

Endereço: The American Phytopathological Society, Inc.
3340 Pilot Knob Road.
St. Paul, Minnesota 55.121 - USA

3. DISEASES OF CORN IN THE MIDWEST - (Publication nº 21) 24 p. - 1970

Endereço: Agricultural Extension Services of Illinois
Purdue University
Lafayette, Indiana 47907 - USA

4. SORGHUM DOWNY MILDEW, A DISEASE OF MAIZE AND SORGHUM - Richard A. Frederiksen 69 p. 1972

Endereço: Texas AM University
College Station, Texas 77843 - USA

5. SORGHUM DOWNY MILDEW A DISEASE OF MAIZE AND SORGHUM - Texas AM University. 32 p. 1973.

6. CORN DISEASES CONFERENCE - February 11 and 12/1974 - Purdue University - 86 p. 1974.

Endereço: Department of Botany and Plant Pathology
Purdue University
West Lafayette, Indiana - 47907

7. FRENHANI, A.A. et alii . Queima bacteriana da folha, nova doença do milho no Brasil. Biológico, São Paulo, 35(4): 85-7. 1960.

8. GALLI, FERDINANDO et alii . Manual de Fitopatologia - Doença da planta e seu controle. São Paulo, Ceres, 1968. 640 p.

Cuidados a serem observados para o envio de material para análise fitopatológica.

O material a ser enviado deve apresentar os sintomas que estão ocorrendo no campo e que chamaram a atenção do técnico. Enviar a maior quantidade possível do material.

1. Folhas

Estas devem ser colhidas na parte da tarde e postas a secar entre duas folhas de papel absorvente ou de jornal. Quando colhidas na parte da manhã o excesso de umidade faz com que mofam.

Procurar colher aquelas que apresentam os sintomas da doença ou que lhe chamaram a atenção. NÃO COLHER FOLHAS TOTALMENTE SECAS.

No caso de um amarelecimento generalizado das folhas, enviar, se possível a planta inteira ou as raízes com parte do colmo.

2. Sementes

São colhidas e enviadas normalmente, principalmente se estiverem com umidade baixa. Enviar uma quantidade razoável.

3. Colmo

Por se tratar, geralmente, de material mais succulento, a remessa deve ser feita o mais rápido possível. NÃO USAR SACO PLÁSTICO e sim de papel ou caixa de papelão.

4. Raízes

As plantas devem ser retiradas do solo COM O MAIOR NÚMERO POSSÍVEL DE RAÍZES. NÃO DEVEM SER LAVADAS.

DADOS QUE DEVEM ACOMPANHAR O MATERIAL A SER
ENVIADO PARA EXAME

1. Cultura _____ 2. Variedade _____
3. Localidade _____
4. Proprietário _____
5. Endereço _____
6. Data de plantio _____ 7. pH do solo _____
8. Adubação _____ 9. Calagem _____
10. Tipo de solo _____ 11. Irrigação _____
12. Culturas anteriores _____ 13. Precipitação _____
14. Cultura consorciada ou não _____
15. Culturas próximas da área afetada _____
16. Produtos químicos utilizados (nome, dosagem, data de aplicação)
fungicida _____
inseticida _____
herbicida _____
17. Tratamento de semente _____
18. Origem das sementes _____

COM RELAÇÃO AOS SINTOMAS

1. Quando apareceram os primeiros sintomas.

2. Quais os sintomas que chamaram atenção.

3. Os sintomas são visíveis nas culturas vizinhas?

