

## 7. DOENÇAS

Fernando de Assis Paiva<sup>1</sup>  
Augusto César Pereira Goulart<sup>2</sup>

### 7.1. Doenças foliares

Muitas são as manchas e crestamentos foliares causados por patógenos de origem fúngica e bacteriana, que ocorrem no milho. A importância dessas doenças é variável e está diretamente relacionada com os danos causados, principalmente aqueles que provocam interferência no processo fotossintético da planta. A ocorrência severa de certas manchas foliares pode tornar as plantas mais suscetíveis a determinados patógenos causadores de podridões do colmo.

#### 7.1.1. Helminthosporioses

##### 7.1.1.1. Queima causada por *Helminthosporium turcicum* Pass.

Os sintomas nas folhas são caracterizados pelo aparecimento de lesões elípticas e alongadas, com bordas bem definidas e de coloração palha. Quando ocorrem condições favoráveis de temperatura e umidade, o fungo esporula, o que confere às lesões, coloração escura. Em casos de incidência severa, ocorre um coalescimento de lesões, dando à folha um aspecto de queima, podendo resultar na morte prematura da planta.

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-UEPAE de Dourados, Caixa Postal 661, 79800 - Dourados, MS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-UEPAE de Dourados.

O agente causal é o fungo *H. turcicum* Pass., que corresponde na sua fase sexuada a *Trichometasphaeria turcica* Luttrell. Essa doença é importante em regiões úmidas, sendo temperaturas entre 18 e 27°C e umidade relativa elevada, as condições que favorecem o seu aparecimento.

Os prejuízos causados pela doença são maiores quando essa ocorre antes do embonecamento e menores após essa fase. São hospedeiros do patógeno o sorgo, o capim machambará e o teosinto. O fungo sobrevive em folhas, palha ou outras partes da planta, na forma de micélio ou conídios.

Para o controle dessa doença recomenda-se o uso de variedades ou híbridos resistentes. Em materiais genéticos de muito valor, o controle pode ser feito com aplicação de fungicidas, no aparecimento dos primeiros sintomas.

#### 7.1.1.2. Queima causada por *Helminthosporium maydis* Nisik. e Miy.

Os sintomas dessa doença variam em função da raça do patógeno que está ocorrendo.

As lesões ocasionadas pela raça "O" são alongadas, de cor marrom-clara a marrom-castanha, com as bordas apresentando coloração mais escura que a parte central. De maneira geral, essa raça ataca somente as folhas. As lesões provocadas pela raça "T", são de coloração castanha, com formato elíptico ou fusiforme, podendo apresentar halos cloróticos. Os sintomas podem aparecer sobre folhas, bainhas, colmos, brácteas e espigas. As lesões produzidas pela raça "T" são maiores que aquelas produzidas pela raça "O".

A ocorrência dessa doença é generalizada, havendo relatos em diferentes partes do mundo. Cita-se, como exem

plo clássico da ocorrência dessa doença, uma epidemia de grandes proporções que ocorreu em cultivares que possuíam o "citoplasma T" para esterilidade masculina, causando prejuízos sérios às culturas para a obtenção de híbridos. À medida que genótipos que apresentavam o "citoplasma T" foram substituídos por outros com citoplasma normal (que apresentam resistência à raça "T"), a importância da doença diminuiu.

O fungo causador da doença é *H. maydis* Nisik. e Miy., que se apresenta na fase sexuada como *Cochliobolus heterostrophus* Drechs. A doença é mais importante em regiões com temperatura entre 20 e 32°C e alta umidade relativa do ar. O patógeno sobrevive em restos de cultura na forma de micélio e esporos, sendo esse material a fonte de inóculo primário para as infecções em plantas de milho. A medida de controle mais eficiente é a utilização de variedades ou híbridos resistentes. O controle químico só é recomendado em material genético de muito valor.

#### 7.1.1.3. Mancha de folha causada por *Helminthosporium carbonum* Ullstrup

As lesões caracterizam-se por apresentarem formato de circular a oval, de coloração palha. Além das folhas, o patógeno pode atacar as espigas. O agente causal é *H. carbonum* Ullstrup, que na fase sexuada se apresenta como *Cochliobolus carbonum* Nelson. Essa doença é de importância secundária, sendo o seu controle realizado através do uso de variedades e híbridos resistentes. A baixa ocorrência dessa enfermidade, pode ser atribuída à resistência do material atualmente cultivado.

### 7.1.2. Ferrugem comum

Os sintomas dessa doença são caracterizados pela presença de pústulas que ocorrem nas duas faces da folha, sendo mais numerosas na face dorsal. O aspecto pulverulento e ferruginoso é dado pelos uredosporos produzidos nas pústulas e à medida que vai aproximando-se a maturação, ocorre a formação dos teliosporos que conferem, às mesmas, coloração marrom-escura. O tamanho e o número de pústulas dependem da suscetibilidade da cultivar atacada. O agente causal da ferrugem do milho é o fungo *Puccinia sorghi* Schw., que possui como hospedeiros intermediários, espécies de trevo (falso) do gênero *Oxalis*. As condições favoráveis ao desenvolvimento da doença são temperatura entre 16 e 23°C e elevada umidade relativa do ar. A medida de controle recomendada é a utilização de variedades resistentes.

### 7.1.3. Mancha marrom

Os sintomas dessa doença podem ser observados nas folhas, bainhas e colmos. Nas folhas, aparecem na forma de minúsculos pontos amarelados, enquanto que, nas demais partes, aparecem na forma de pontuações escuras, que podem ou não coalescer. Pode ocorrer o quebramento do colmo, como resultado de uma infecção severa dos nós. O fungo causador dessa doença é *Physoderma maydis* Miyabe (Sin. *P. zea-maydis* Shaw). A mancha marrom é encontrada, freqüentemente, durante períodos quentes (T = 23-30°C) e úmidos. A sobrevivência do patógeno ocorre em tecido infectado ou no solo. A medida de controle recomendada é o uso de variedades ou híbridos resistentes.

#### 7.1.4. Míldio do sorgo em milho

Podem ocorrer duas formas de infecção do míldio: a sistêmica e a localizada. Na infecção sistêmica a fonte primária de inóculo são os oosporos existentes no solo. As plantas infectadas apresentam clorose, redução do crescimento, folhas mais estreitas e eretas e, ocasionalmente, estrias branco-amareladas. Os pendões de plantas atacadas podem apresentar uma proliferação de estruturas filóides e deformar-se. Sob condições de umidade elevada, ocorre a produção de conidióforos e conídios do fungo, em ambas as faces da folha. Ao contrário do que ocorre no milho, não há rasgamento da folha.

Essa doença é causada pelo fungo *Peronosclerospora sorghi* (Weston e Uppal) C.G. Shaw [Sin. *Sclerospora sorghi* (Kulk.) Weston e Uppal]. O patógeno sobrevive no solo por vários anos, na forma de oosporos. Umidade elevada e temperaturas abaixo de 20°C são ideais para o início do estabelecimento das relações patógeno-hospedeiro. Para o controle do míldio, recomenda-se a utilização de variedades ou híbridos resistentes, a rotação de culturas e o tratamento de sementes com fungicidas à base de metalaxil. Além do milho, o patógeno ataca o sorgo e o capim maçambará.

#### 7.1.5. Antracnose

Essa doença tem sido observada no Brasil, porém, não é considerada de grande importância. Nas folhas, os sintomas são caracterizados por lesões necróticas, redondas a elípticas. Em função do aparecimento de frutificações do fungo (acérvulos) no centro das lesões, essas tornam-se freqüentemente escurecidas. O agente causal da antracnose é o fungo *Colletotrichum graminicola* (Cesati) G.W. Wilson. A utilização de variedades resistentes é a medida mais aconselhável para o seu controle.

#### 7.1.6. "Holcus Spot"

É uma doença bacteriana, ainda sem denominação em Português. Inicialmente, aparecem nas folhas lesões aquosas (anasarca), que mais tarde tornam-se necróticas, às vezes circundadas por um halo amarelado. A doença é causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* v. Hall. [Sin. *P. holci* (Kendr.) Bergey et al.; *Xanthomonas holcicola* (Elliot) Starr e Burkholder]. As condições favoráveis para seu desenvolvimento são temperatura entre 25 e 29°C e elevada umidade relativa do ar.

São hospedeiros desse patógeno, além do milho, o sorgo, o feijão e o trigo, dentre outros. O controle recomendado é o uso de variedades resistentes.

#### 7.2. Podridões do colmo

As podridões do colmo constituem um grupo de doenças importantes, visto que, podem afetar seriamente a produção. Nesse tipo de doença pode ocorrer o tombamento das plantas de milho, em consequência do comprometimento da firmeza dos tecidos afetados. Os prejuízos causados estão relacionados com a perda das espigas em plantas tombadas (perdas na colheita mecânica e podridão desenvolvida nas espigas que ficam em contato direto com o solo).

Vários são os fatores que influenciam a ocorrência das podridões do colmo:

- a) períodos secos no início da cultura, seguidos de períodos chuvosos prolongados, logo após o emboscamento;
- b) desequilíbrio nutricional;
- c) danos causados por insetos ou implementos agrícolas;
- d) má drenagem do solo;
- e) densidade de plantas; e

f) variedades ou híbridos cultivados.

#### 7.2.1. Podridão causada por *Diplodia*

Nas plantas afetadas, as folhas murcham e secam e o tecido dos entrenós inferiores adquire, internamente, coloração marrom. Os tecidos afetados perdem a firmeza, sendo facilmente quebrados, podendo ocorrer o tombamento da planta. Dentro dos colmos atacados, observa-se a destruição da medula, sendo que os feixes vasculares permanecem intactos. O agente causal dessa doença é *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc. [Sin. *D. zeae* (Schw.) Lev.].

O patógeno sobrevive em restos de cultura e em sementes, podendo causar a morte de plântulas quando a infecção ocorre precocemente. O controle é feito pelo uso de variedades ou híbridos resistentes, adubações equilibradas e adequada população de plantas.

#### 7.2.2. Podridão causada por *Fusarium*

A exemplo da podridão de *Diplodia*, a podridão de *Fusarium* no colmo pode infectar a planta nas seus primeiros estádios de desenvolvimento, porém, os sintomas tornam-se mais visíveis algumas semanas após a polinização. Os sintomas são caracterizados pela presença de uma coloração avermelhada nos tecidos internos dos entrenós inferiores e das raízes.

Em estádios mais avançados da doença, a região afetada revela fendilhamento nos tecidos, que ficam dilacerados. Pode ocorrer ou não o tombamento das plantas. O agente causal da doença é *Fusarium moniliforme* Sheld., que corresponde na sua fase perfeita a *Gibberella moniliforme* (Sheld.) Snyd. e Hans. O patógeno é frequentemente isolado das sementes, sendo essa fonte de inóculo pouco importante. O fungo sobrevive em res

tos de cultura no solo. Como medidas de controle, recomenda-se o uso de variedades ou híbridos resistentes e a utilização de adubação equilibrada.

#### 7.2.3. Podridão causada por *Pythium*

Essa doença é de importância secundária, podendo manifestar-se de maneira severa em áreas localizadas. Normalmente, a podridão do colmo fica limitada ao primeiro entrenó acima do nível do solo. Os tecidos afetados apresentam apodrecimento do tipo aquoso. A planta, ao tombar, sofre uma torção na altura do entrenó infectado e permanece verde durante algum tempo. A doença é causada pelo fungo *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitz. (Sin. *P. butleri* Subr.). O fungo é um habitante do solo e seu aparecimento está relacionado com alta temperatura e altas umidades do ar e do solo. O controle é feito através de drenagem do solo e uso de variedades e híbridos resistentes.

#### 7.2.4. Podridão seca

A infecção das plantas pode ocorrer nos primeiros estádios de seu desenvolvimento, porém, os sintomas só se tornam visíveis em plantas adultas e em condições de baixa umidade e alta temperatura, o que a torna uma doença comum em regiões onde ocorrem veranicos. A ação do fungo provoca a desintegração da medula e os vasos lenhosos permanecem. Sobre esses, pode-se observar a presença de inúmeros pontos pretos (picnídios), que conferem ao colmo, internamento, uma cor acinzentada. Esses sintomas podem ser observados também nas raízes. Pode ocorrer ou não o tombamento da planta. O agente causal da doença é *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby [Sin. *M. phaseolina* (Tassi) G. Goid]. Recomenda-se, para o controle dessa doença, a utilização de variedades

ou híbridos resistentes, adubação equilibrada e adequado manejo de água.

### 7.3. Podridão de sementes e morte de plântulas

Geralmente, a ocorrência desse tipo de doença está relacionada a condições edafoclimáticas desfavoráveis, à rápida germinação das sementes e ao bom desenvolvimento das plântulas. Normalmente, durante períodos chuvosos, com temperaturas baixas ou em solos úmidos e frios, a doença apresenta-se mais severa.

Os prejuízos por ela causados estão diretamente relacionados com a redução da população de plantas.

Como sintomas, pode ocorrer a podridão das sementes pela ação direta de microorganismos, que provocam também a morte de plântulas antes ou após a emergência dessas.

Vários são os microorganismos causadores de podridão em sementes e morte de plântulas: *Pythium* spp., *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc., *Rhizoctonia* sp. e *Fusarium moniliforme* Sheld.

#### 7.3.1. *Pythium* spp.

As espécies de *Pythium* que atacam o milho são fungos habitantes do solo, que vivem em associação com a matéria orgânica, na sua fase saprofítica. Condições de alta umidade do solo favorecem o desenvolvimento desse tipo de patógeno.

Ver maiores detalhes na parte referente a podridões do colmo (item 7.2.3).

#### 7.3.2. *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc.

Ver detalhes na parte referente a podridões do colmo (item 7.2.1).

### 7.3.3. *Rhizoctonia* sp.

Esse patógeno é habitante do solo, onde se desenvolve em associação com a matéria orgânica e sobrevive em condições desfavoráveis através de escleródios, que são estruturas de resistência.

### 7.3.4. *Fusarium moniliforme* Sheld.

É um fungo patogênico freqüentemente transmitido pelas sementes. Para maiores detalhes, ver parte referente à podridão do colmo causada pelo mesmo patógeno (item 7.2.2).

### 7.3.5. Controle

O controle das podridões de sementes e morte de plântulas deve ser feito adotando-se as seguintes medidas:

- a) as sementes devem ser livres de ferimentos e apresentar alto vigor;
- b) a semeadura deverá ser feita em solo com umidade e temperatura favoráveis à germinação das sementes e ao desenvolvimento das plântulas; e
- c) tratamento das sementes com fungicidas específicos.

## 7.4. Podridões de espigas

### 7.4.1. Podridão seca

Caracteriza-se por poder resultar na podridão completa das espigas, quando estas são atacadas no estágio leitoso, ao passo que podridões menos severas resultam de ataques em estádios mais avançados do amadurecimento. A podridão pode iniciar-se em ambas as extremidades da espiga, assim, as mal empalhadas são mais suscetíveis. Espigas infectadas apresentam grãos

de cor marrom, de baixo peso e presença de micélio branco entre as fileiras de grãos. Nas partes apodrecidas, quer interna (na espiga) ou externamente (na palha), podem ser vistas as frutificações do fungo em forma de numerosos pontos negros (picnídios). A penetração do fungo não é favorecida por injúrias mecânicas. O agente causal da podridão seca da espiga é o fungo *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc. [Sin. *Diplodia zae* (Schw) Lev.], portanto, o mesmo agente causal da podridão do colmo. A única medida de controle recomendada é a utilização de variedades e híbridos resistentes.

#### 7.4.2. Podridão rosada

Essa doença é freqüentemente encontrada no Brasil. Os sintomas geralmente aparecem em grãos isolados ou em grupo e, em casos esporádicos, toda a espiga pode ser afetada. Com o desenvolvimento da doença, uma massa cotonosa que varia de cor-de-rosa a marrom-avermelhada pode recobrir os grãos infectados. A infecção dos grãos é favorecida por lesões causadas por insetos ou outro agente e rachaduras do pericarpo. Grãos, aparentemente saudáveis, podem transportar o patógeno internamente e, caso utilizados para a semeadura tornar-se veículo de introdução e disseminação do fungo, resultando na podridão da semente ou morte de plântulas. Essa doença é causada por *Fusarium moniliforme* Sheld. e *F. moniliforme* var. *subglutinans* Ed., patógenos já descritos como agentes causais da podridão do colmo. A medida de controle recomendada é a mesma para a podridão seca da espiga.

#### 7.4.3. Podridão causada por *Nigrospora*

Essa doença geralmente se inicia na parte inferior da espiga, próxima ao colmo, atinge o sabugo e desse

passa para os grãos. Os grãos atacados são destacados facilmente da espiga. Há formação de uma massa preta de esporos nas partes afetadas, o que serve para caracterizar a doença. Os sintomas só são visíveis após a colheita. O agente é o fungo *Nigrospora oryzae* (Berk. e Br.) Petch.

#### 7.5. Podridão de raízes

Causada por fungos do gênero *Pythium* essa doença assume importância apenas em áreas úmidas e frias. Em casos mais graves, prejudica o desenvolvimento das plantas, podendo causar tombamento. Na maioria das vezes, passa despercebida ou tem seus sintomas confundidos com outras causas.

Os sintomas iniciam-se por uma mudança de coloração das raízes ativas que se tornam amarronzadas e perdem a consistência. Em condições favoráveis, a área atacada aumenta e, se as raízes de sustentação são afetadas, pode resultar em tombamento.

Para o controle, recomenda-se evitar as áreas mais úmidas e frias. Em locais onde é comum ocorrer a doença, é aconselhável o uso de variedades e/ou híbridos mais resistentes.

#### 7.6. Carvões

##### 7.6.1. Carvão comum

O carvão comum do milho é doença de fácil identificação e de distribuição ampla, ocorrendo em todos os países produtores. A importância econômica da doença varia com a incidência que pode ocorrer, de poucas plantas até 10 % ou mesmo acima desse limite, se a cultivar for muito suscetível.

O sintoma da doença caracteriza-se pela formação de galhas que se desenvolvem em qualquer órgão da parte aérea da planta, especialmente em tecidos jovens, em crescimento ativo, ou em meristemas. A princípio, as galhas apresentam-se recobertas por um tecido esverdeado a prateado, brilhante. Com a maturação, o interior das galhas vai escurecendo devido a formação de uma massa pulverulenta de esporos escuros a negros. Nas galhas desenvolvidas em folhas que permanecem pequenas (0,6 a 1,2 cm de diâmetro), esse fato não ocorre. Elas endurecem e secam, mas não se rompem. Em outras partes da planta, as galhas podem atingir 15 cm de diâmetro e se rompem, liberando os esporos. As galhas mais características são as localizadas nas espigas.

O agente causal é denominado *Ustilago maydis* (DC.) Cda. [Sin. *U. zae* (Schw.) Ung.], um basidiomiceto cujos clamidosporos (teliosporos), produzidos nas galhas já descritas, permanecem no solo ou em restos de cultura e germinam quando as condições são favoráveis. O fungo penetra no tecido do hospedeiro, diretamente ou através de estômatos e ferimentos, induzindo suas células (do hospedeiro) a proliferarem e formarem galhas.

Temperaturas entre 20 e 34°C são ideais para o desenvolvimento da doença. Alto teor de nitrogênio ou aplicação de esterco favorece altas incidências. Ferimentos devidos a granizo, vento, máquinas de cultivo, ataque de insetos, etc., aumentam a possibilidade de epidemias.

Para o controle recomendam-se:

- a) usar variedades e/ou híbridos resistentes;
- b) evitar ferimentos;
- c) manter a fertilidade (adubação) equilibrada.

### 7.6.2. Carvão do topo

Causado pelo fungo *Sphacelotheca reiliana* (Kühn) Clint. [Sin. *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc Al., *U. reiliana* Kühn], o carvão do topo caracteriza-se pela formação de galhas nas flores do pendão e da espiga. É mais comum no pendão e as flores são parcial ou totalmente transformadas em galhas que se rompem, liberando os esporos.

Os teliosporos permanecem no solo e são a principal fonte de infecção. Temperaturas entre 21 e 28°C e umidade do solo de 15 a 25 % são condições ótimas para o processo de infecção.

Recomenda-se o uso de variedades e/ou híbridos resistentes e rotação de culturas como medidas de controle.

### 7.6.3. Falso carvão

O falso carvão é caracterizado pela formação de galhas, que na verdade são esclerócios, no pendão. Geralmente, apenas poucas flores são infectadas. O agente causal é o fungo *Ustilaginoidea virens* (Cke.) Tak. [Sin. *U. oryzae* (Pat.) Bref.] e é favorecido por clima úmido. Essa doença ataca também o arroz, mas é de pouca importância.

## 7.7. Vírus e micoplasma

Mais de 25 vírus foram relatados como capazes de infectar o milho, porém, muitos nunca foram encontrados causando doenças no campo.

### 7.7.1. Mosaico comum

Causado pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar, o mosaico comum caracteriza-se pelo aparecimento de um

mosaico ou moteado irregular, com áreas verde-claro a verde-escuro. As manchas mais escuras podem tomar a forma de estrias estreitas ao longo das nervuras sobre fundo clorótico. As plantas podem tornar-se verde-amareladas, enfezadas, produzir excesso de espigas (pequenas) e poucas sementes.

O vírus é transmitido no campo por mais de uma dezena de espécies de pulgões (*Rhopalosiphum maydis* Fitch, *Schizaphis graminum* Rondani, *Muzus persicae* Sulzer, etc.).

O controle do mosaico é obtido pela utilização de variedades ou híbridos resistentes.

#### 7.7.2. Faixa clorótica

É caracterizado por manchas, pequenas linhas e listas cloróticas, que acompanham as nervuras secundárias e terciárias. A aparência geral é de folhas com longas e largas faixas amarelas. Os sintomas podem aparecer na bainha das folhas, na palha das espigas e nos colmos.

É transmitido pela cigarrinha *Peregrinus maydis* (Ashmead). Existe resistência varietal mas a doença não vem sendo considerada, no momento, de importância econômica.

#### 7.7.3. Risca ou "rayado fino"

Pontos, manchas e pequenas linhas cloróticas, distribuídas uniformemente, acompanhando as nervuras, caracterizam a doença. Algum enfezamento (redução do crescimento), pode ocorrer.

É transmitida pela cigarrinha *Dalbulus maydis* (Delong & Wolcott) e, por esse motivo, já foi confundido com o enfezamento ("corn stunt"). Apresenta importância econômica apenas na América Central.

#### 7.7.4. Enfezamento ("corn stunt")

Relacionado por muito tempo como virose, o enfezamento é hoje reconhecido como sendo causado por um organismo do tipo micoplasma, mais especificamente por um *Spiroplasma* ("corn stunt spiroplasma").

Os sintomas podem variar com o isolado do patógeno, com a variedade e a idade da planta por ocasião da infecção. Um isolado ("Rio Grande") causa o aparecimento de pequenas manchas cloróticas que coalescem, formando linhas ao longo das nervuras das folhas. Outro isolado ("Mesa Central") incita descoloração vermelha a roxa e manchas estriadas contínuas, além de nanismo e excesso de brotações.

O agente do enfezamento é transmitido pelas cigarrinhas *Dalbulus elimatus* Bell, *D. maydis* Delong & Wolcott, *Graminella nigrifrons* Forbes e *Baldulus tripsaci* Kramer & Whitcomb.

#### 7.8. Nematóides

Dezenas de espécies de nematóides foram descritas em associação com raízes de milho. Geralmente classificados em dois grandes grupos (ecto e endoparasitas), os nematóides apresentam ciclo de vida similar. Este compõe-se de diversos estádios larvais (comumente quatro), cada qual terminado por uma ecdise, e finalizando na fase adulta, que se reproduz e reinicia o ciclo a partir de ovos. Normalmente a maioria das espécies completa um ciclo em 20 a 30 dias.

Embora os sintomas ocasionados pelo ataque de nematóides variem com a espécie, a população, condições do solo e idade da planta, os principais são:

- a) nanismo: as plantas apresentam-se com pouco vigor e porte baixo;

- b) lesão na raiz: áreas escuras no sistema radicular que aumentam de tamanho e são ponto de partida para podridões de raiz pela invasão de microorganismos;
- c) ponta de raiz injuriada: as raízes atacadas por algumas espécies de nematóides param de crescer, sem mudar a cor ou morrer; podem apresentar excesso de ramificação ou pouca ou nenhuma raiz secundária;
- d) murcha: especialmente em períodos secos e quentes;
- e) clorose: ataque de nematóides nas raízes pode causar sintomas foliares semelhantes a deficiência de N ou Fe;
- f) altura irregular: ocorre grande variação de altura das plantas na lavoura.

O controle pode ser obtido através do uso de variedades ou híbridos resistentes e de práticas culturais como a rotação com culturas não hospedeiras. Tratamento químico do solo, embora tecnicamente viável, não é aconselhável por ser antieconômico.

#### 7.9. Referências bibliográficas

- BALMER, E. Doenças do milho. In: GALLI, F., coord. Manual de fitopatologia; doenças de plantas cultivadas. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. v.2., p.371-91.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Doenças do milho. Sete Lagoas, s.d. 1f.

FERNANDES, F.T. Milho. Inf. agropec., Belo Horizonte, 11(131):83-7, 1985.

UNIVERSITY OF ILLINOIS. Cooperative Extension Service. A compendium of corn diseases. St. Paul, American Phytopathological Society, 1973. 64p.