

INFORME AGROPECUARIO

Uma publicação bimestral
da Empresa de Pesquisa
Agropecuária de Minas Gerais



ISSN: 0100-3364

7629

v.17 - nº183 - 1995

12800



DOENÇAS DE

HORTALIÇAS - 2

Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG, ESAL, UFMG, UFV

- galhas e na produção de cenoura. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.13, n.4, p.337-381, 1981.
- JOHNSON, A.W.; FASSULIOTIS, G. Nematode parasites of vegetable crops. In: NICKLE, W.R. [Ed.]. *Plant and insect nematodes*. New York : Marcel Dekker, 1984. p.323-372.
- LEAR, B.; MIYAGAWA, S.T. Influence of cropping to castor beans on population of root-knot nematodes in soil. *Plant Disease Reporter*, Beltsville, v.50, p.132-133, 1966.
- LORDELLO, L.G.E. Sobre um nematóide do gênero *Pratylenchus*, parasito das raízes de *Allium cepa*. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.31, n.3, p.181-188. 1956.
- LORDELLO, L.G.E. *Nematóides das plantas cultivadas*. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1992. 314p.
- LORDELLO, L.G.E.; MELLO FILHO, A. de T. Ocorrência de nematóides em culturas de cebola. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.6, p.127-128, 1971.
- SANTOS, M.A. dos; RUANO, O. Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita* raça 3 e *M. javanica*. *Nematologia Brasileira*, Piracicaba, v.11, p.184-197, 1987.
- TACCONI, R. The nematodes of onion. *Informatore Fitopatológico*, Bologna, v.38, n.4, p.43-47.1988.
- VOVLAS, N.; CHINAPPEN, M.; LAMBERTI, F.; BUCHA, J. Infestation of *Meloidogyne incognita* on onion in Mauritius and Rodrigues. *Revue Agricole et Sucriere de L'Ile Maurice*, v.65, n.1, p.55-57, 1986.
- WALLACE, H.R. *Nematode ecology and plant disease*. Oxford: Alden Press, 1973. 228p.
- YUKSEL, H.S. Observations on the life cycle of *Ditylenchus dipsaci* on onion seedlings. *Nematologica*, Liden, v.5, p.289-296, 1960.

LEIA E ASSINE O

INFORME
AGROPECUÁRIO

PEÇA O NOSSO
CATÁLOGO DE
PUBLICAÇÕES

SETA-Cx. Postal 515-Tel (031) 273

3544 R- 137 e 149

Fax (031) 273 3884

Belo Horizonte - MG

DOENÇAS DAS CRUCÍFERAS

Na família *Cruciferae* estão incluídas diversas plantas, destacando-se como mais importantes as do gênero *Brassicae*. Neste gênero, estão agrupadas algumas culturas amplamente cultivadas no Brasil, como as couves, nabos, repolhos e mostardas. Além de serem hortaliças de alto valor nutritivo, essas plantas são capazes de proporcionar grande quantidade de alimentos por unidade de área, a exemplo do repolho, que chega a produzir, em média, 60 t/ha.

Na exploração comercial das crucíferas, são fundamentais certos aspectos técnicos, como escolha de cultivares, datas de plantio, qualidade sanitária das sementes, espaçamento, solo, condições climáticas e, principalmente, controle das principais doenças. Apesar da diversidade botânica das crucíferas, a maior parte das doenças é comum às culturas, variando o grau de importância de uma região para outra.

DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS EM CRUCÍFERAS

JOSÉ AIRES VENTURA¹

HÉLCIO COSTA²

PODRIDÃO DE ESCLEROTÍNIA (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary)

Esta doença ocorre em quase todo o mundo, causando danos a várias plantas.

É freqüente no Sul do Brasil e em regiões onde as condições são favoráveis ao patógeno, ou seja, clima frio e chuvoso, como na região serrana do Espírito Santo (Tokeshi & Salgado, 1980 e Costa et al., 1993).

A planta pode ser infectada desde a fase de plântula até a adulta. Quando o escleródio germina, o micélio penetra nos tecidos da planta, invadindo-os e destruindo-os. Na região afetada, ocorre o crescimento de abundante micélio branco

¹Eng^o Agr^o, DS. - Pesq. EMCAPA - Caixa Postal 391 - CEP 29010-901 Vitória, ES.

²Eng^o Agr^o, MS. - Pesq. EMCAPA - Caixa Postal 391 - CEP 29010-901 Vitória, ES.

colono, envolvendo os escleródios, a princípio claros, mas que se tornam, posteriormente, negros, duros e de tamanho variável. Os sintomas variam com o órgão da planta infectado e com as condições climáticas. Os primeiros sintomas surgem após a metade do crescimento da planta, com a formação de lesões encharcadas sobre o caule e folhas mais velhas. O fungo pode desenvolver-se internamente no caule das plantas jovens (região da medula), sem externar sintomas. Conseqüentemente, ocorre o nanismo, a maturação precoce e a degeneração aquosa dos tecidos da planta.

No repolho, as cabeças infectadas, mesmo não mostrando sintomas no campo, podem vir a deteriorar-se por ocasião do transporte e do armazenamento. A produção de sementes é bastante afetada, havendo perdas de até 50%.

O fungo sobrevive na forma de escleródios, sobre restos de cultura, no substrato, ou ainda, como escleródios livres no solo. Os escleródios são viáveis por vários anos e disseminados por meio de restos de cultura, máquinas, animais, água de irrigação, etc. Em solos secos, a duração dos escleródios é prolongada, porém em solos úmidos é limitada (Silva Junior, 1987). Em condições de baixa temperatura e alta umidade, os escleródios podem produzir apósporos, de onde são disseminados os ascósporos pelo vento, os quais, ao atingirem o hospedeiro, germinam e causam infecção. O controle da doença é difícil, já que os escleródios podem sobreviver no campo por vários anos. Recomenda-se a rotação de culturas (arroz, se possível), a destruição dos restos de cultura contaminados e a exposição do solo ao sol, fazendo-se araduras e gradagens profundas, pelo menos 30 dias antes do plantio. É importante manter uma boa estrutura do solo e manejar adequadamente a irrigação.

HÉRNIA DAS BRÁSSICAS (*Plasmodiophora brassicae* Wor)

Esta doença ocorre em regiões de clima temperado, causando sérios prejuízos nos Estados Unidos, Europa e Japão (Matsuoka et al., 1985). No Brasil, é encontrada com maior frequência em regiões serranas e nos Estados do Sul, onde a temperatura cobre uma faixa que varia

de 9 a 30°C (Silva Junior, 1987). A doença tem-se tornado bastante importante na região de Barbacena, Minas Gerais.

A infecção ocorre quando os zoósporos infectam as radículas, colonizando, posteriormente, as raízes mais volumosas. A planta reage provocando divisão e expansão celular, originando galhas irregulares (hipertrofia dos tecidos), cujo tamanho varia de acordo com a intensidade da infecção. As raízes laterais tomam a forma de expansões fusiformes. Os tecidos vasculares da raiz são alterados e o suprimento de água à folhagem é reduzido. O crescimento da planta é retardado, a folhagem torna-se clorótica e, algumas vezes, adquire coloração cinza-chumbo. A planta infectada forma raízes adventícias. Ocorre a formação de galhas em qualquer idade da planta, semelhantes àquelas provocadas por nematóides, porém de menor tamanho. Se a infecção for leve, não há sintomatologia evidente na folhagem.

A germinação dos zoósporos é favorecida por temperaturas mais elevadas, sendo 21°C o ótimo para a infecção dos pêlos radiculares. O desenvolvimento da doença é favorecido por temperaturas entre 18 e 23°C, com alta umidade no solo (Dixon & Webster, 1988). A umidade é a variável que mais afeta o desenvolvimento de *P. brassicae*, atuando na germinação e mobilidade dos esporos, além de ter efeito no desenvolvimento do sistema radicular do hospedeiro. Em geral, os sintomas são mais exacerbados em solos úmidos e a severidade da doença aumenta, quando a umidade do solo ultrapassa 50% da capacidade de campo (Dixon & Webster, 1988). A doença é particularmente prevalente em solos com pH inferior a 7,0. Tem sido observada menor incidência em solos pesados e com baixo teor de matéria orgânica. O cálcio e o boro podem inibir a formação de galhas. O boro pode também suprimir a esporogênese (Dixon & Webster, 1988).

O fungo pode sobreviver no solo durante cinco a sete anos na forma de esporos de descanso, sem a presença do hospedeiro, o que dificulta a utilização de um programa de rotação de culturas. Para evitar a introdução do patógeno em áreas livres, as mudas devem ser produzidas em viveiros cujo solo tenha sido previamente tratado com brometo de metila (Matsuoka

et al., 1985). Alguns fungicidas, como o PCNB, têm apresentado alguma eficiência no controle da doença.

A solarização do solo vem mostrando resultados promissores no controle da doença (Porter et al., 1991).

MURCHA DE FUSARIUM (*Fusarium oxysporum* f sp. *conglutinans* (Wr.) Sny. & Hans)

A doença ocorre em regiões sujeitas a altas temperaturas, no Brasil (Tokeshi & Salgado, 1980), sendo também importante em várias regiões dos Estados Unidos, Ásia e Austrália (Khan, 1992).

A infecção inicia-se nas raízes, havendo, posteriormente, uma invasão dos tecidos vasculares. A penetração do fungo pode ocorrer também pelo hipocótilo ou pelo córtex de raízes jovens (Silva Júnior, 1987). A doença ocorre mais freqüentemente em reboleiras. As plantas têm crescimento reduzido, com as folhas mais velhas apresentando um acentuado amarelecimento unilateral, seguido de necrose e queda. Os tecidos do sistema vascular da planta exibem uma coloração parda. É comum observar-se uma assimetria no desenvolvimento da planta, ou seja, maior número de folhas de um lado do que de outro, provocando um arqueamento da planta. As folhas apresentam tamanho reduzido e o limbo deformado. O amarelecimento (clorose) pode ser percebido duas a quatro semanas após o transplante, observando-se, também, raquitismo da planta.

Verões quentes e secos parecem favorecer o desenvolvimento do fungo. Temperaturas abaixo de 20°C e acima de 35°C inibem seu desenvolvimento. A faixa de temperatura mais favorável é de 26,7 a 32,2°C. O fungo é disseminado pelo vento, água, restos de cultura, implementos agrícolas e pelo próprio solo. Em áreas com solos contaminados, podem ocorrer perdas de 50 a 100% na produção (Silva Junior, 1987). O patógeno sobrevive no solo como clamidósporos, ou saprofiticamente em restos de cultura.

Recomendam-se, como medidas de controle, o uso de material propagativo sadio, a destruição dos restos de cultura contaminados, a rotação de culturas, a drenagem adequada e o uso de cultivares resistentes (Khan, 1992).

TOMBAMENTO DE MUDAS, MELA, "DAMPING OFF" OU PODRIDÃO DO COLO E DAS RAÍZES

Vários agentes estão associados a essas doenças. Entre eles, em ordem de importância, destacam-se *Rhizoctonia solani*, *Alternaria brassicae*, *Pythium* spp., *Sclerotium rolfsii*, *Mycosphaerella brassicicola* e *Fusarium* spp. Entre as espécies de *Pythium* que ocorrem no estado de São Paulo, destacam-se *P. irregulare*, *P. myriotylum*, *P. pulchrum* e *P. vexans* (Tokeshi & Salgado, 1980). Na região Amazônica, *Thanatephorus cucumeris* causa severas perdas durante os períodos chuvosos, principalmente durante a formação das cabeças (Gasparotto et al., 1993).

A doença ocorre em reboleiras, normalmente em plantas novas, na sementeira ou no viveiro. Caracteriza-se por um progressivo afinamento e murchamento do caule entre os cotilédones e o solo, causando o tombamento das mudas; estas ainda mantêm, por algum tempo, as folhas verdes, sem sintomas aparentes. Posteriormente, ocorre a morte das plântulas. Os fungos iniciam a infecção no hipocótilo, podendo infectar as raízes e até mesmo as sementes em germinação, matando a plântula recém-emergente (Silva Junior, 1987).

As condições favoráveis aos patógenos são solos maldrenados, temperatura e umidade relativa do ar elevadas, semeadura densa, sombreamento, irrigação excessiva, restos de cultura contaminados, adubação nitrogenada excessiva e uso de matéria orgânica não decomposta (Tokeshi & Salgado, 1980). Os patógenos podem sobreviver em restos de cultura ou no solo e são freqüentemente disseminados pela chuva ou água de irrigação.

O tratamento do solo com metalaxil tem-se mostrado eficiente para fungos como *Pythium* spp. e *Phytophthora* spp. Para *Rhizoctonia* spp., tem-se recomendado o uso de PCNB.

MANCHA DE ALTERNARIA (*Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*)

Das espécies de *Alternaria* que infectam as brássicas, *Alternaria brassicae*

e *A. brassicicola* são as mais comuns. A primeira, transmitida por sementes, é mais importante, em face dos danos causados nas sementeiras e na produção de sementes (Tokeshi & Salgado, 1980).

Os sintomas causados por *A. brassicae* são manchas nas folhas de cor marrom-olivácea, arredondadas e em anéis concêntricos. Em infecções mais severas, as manchas coalescem e a folha amarelece e seca. As manchas foliares causadas por *A. brassicicola* são menores e mais escuras (Matsuoka et al., 1985). Na sementeira, podem causar tombamento, nanismo das mudas e necrose dos cotilédones e do hipocótilo. Nas siliquis, provocam lesões irregulares, deprimidas, de cor pardo-escura; as sementes tornam-se chochas ou são destruídas quando novas (Tokeshi & Salgado, 1980).

Alternaria brassicicola é particularmente importante para a couve-flor, porque pode infectar as partes florais, provocando numerosas manchas negras, o que as inutiliza comercialmente. As lesões normalmente são recobertas por uma massa pulverulenta escura, formada pelos conídios e conidióforos do fungo (Matsuoka et al., 1985).

No repolho, para a produção de cabeças, a doença não causa maiores problemas, uma vez que restringe-se às folhas externas; porém, em campos de produção de sementes, a doença é limitante. O fungo desenvolve-se em temperaturas de 2 a 36°C, com um ótimo em torno de 28°C. A disseminação ocorre pelo vento, mudas doentes e, principalmente, pelas sementes.

Para o controle da doença, a qualidade da semente é fundamental. O tratamento das sementes pode ser feito por termoterapia (50°C por 30 minutos), ou quimicamente, com fungicidas como thiram, PCNB e iprodione. No campo, os fungicidas mais utilizados são chlorotalonil e iprodione.

MÍLDIO (*Peronospora parasitica* (Pearson) Fries)

O míldio é uma doença séria, principalmente nas fases de sementeira e viveiro. Em plantas adultas, as lesões foliares não resultam em maiores prejuízos à produção. O fungo infecta o hipocótilo e os cotilédones das plântulas, resultando em

descoloração, queda dos cotilédones e, algumas vezes, morte das plântulas. As folhas apresentam manchas amareladas ou castanhas, de formato irregular. Na parte abaxial da folha, sob condições favoráveis de umidade, é comum encontrarem-se frutificações do fungo, formadas por esporangióforos e esporângios, inicialmente de coloração branca, tornando-se escuros até a queda das folhas. O caule e a inflorescência são afetados, apresentando hipertrofia e morte dos tecidos. As siliquis ficam retorcidas e apresentam deiscência prematura.

O patógeno é favorecido por temperaturas amenas, alta umidade, neblina ou orvalhos matutinos. O fungo cresce mais rapidamente em temperaturas que variam entre 8 e 16°C.

Para o controle da doença, recomenda-se o uso de cultivares resistentes e/ou precoces, bem como a pulverização com fungicidas, como metalaxil + mancozeb (Khan, 1992).

MANCHA DAS FOLHAS OU MANCHA COM PONTOS (*Mycosphaerella brassicicola* (Fr.) Lindau)

É doença muito importante para o repolho e sua distribuição geográfica é restrita a alguns estados do Brasil, como, por exemplo, a região serrana do Espírito Santo. Atribui-se sua ocorrência reduzida ao fato de que os esporos germinam muito lentamente, requerendo várias horas de neblina ou chuvas contínuas, para que ocorra infecção (Tokeshi & Salgado, 1980).

O fungo infecta todos os órgãos aéreos. Sobre as folhas surgem, inicialmente, pontuações irregulares que se desenvolvem assumindo a forma de mancha necrótica circular, com cerca de 2cm de diâmetro, com bordos definidos e circundados por zona mais escura. Sobre as manchas, observam-se pontos escuros dispostos em halos concêntricos, que são os peritécios e picnídios do fungo.

O fungo é adaptado a clima frio e úmido, sobrevivendo nas sementes e restos de cultura. A germinação dos ascósporos ocorre em temperaturas acima de 0°C; as mais favoráveis oscilam entre 15 e 22°C.

Para o controle, recomenda-se o tratamento das sementes com PCNB ou

benomil. A remoção de restos de cultura contaminados e de folhas doentes é uma prática cultural recomendada, já que reduz a chance de novas infecções.

OUTRAS DOENÇAS

De menor importância, em razão dos prejuízos menores ou da ocorrência muito esporádica, registram-se ainda doenças como *Botrytis cinerea*, oídio (*Erysiphe polygoni*) e ferrugem branca das brássicas (*Albugo candida*).

A ferrugem branca é importante em culturas destinadas à produção de sementes, já que causa deformações nos órgãos florais (Matsuoka et al., 1985). Os sintomas mais característicos são o aparecimento de pequenas manchas amareladas, as quais, na face inferior das folhas, rompem a epiderme, expondo pústulas brancas de aspecto pulverulento.

A literatura estrangeira cita ainda como doenças importantes a podridão de rizoctonia da raiz (*Rhizoctonia solani*), canela preta ou podridão seca (*Phoma lingam*), podridão mole de rizopus (*Rhizopus nigricans*), mancha

de cercospora (*Pseudocercospora brassicae*), mancha clara da folha (*Gloeosporium concentricum*), oídio (*Olpidium brassicae*), murcha de verticillium (*Verticillium albo-atrum*) e podridão da raiz (*Phytophthora megasperma*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARWAR, V.K.; SICLAIR, J.B. Principles of seed pathology. Boca Raton: CRC Press, 1987. v.2, 168p.
- COSTA, H.; ZAMBOLIM, L.; RIBEIRO DO VALE, F.X.; VENTURA, J.A. Perdas na cultura do repolho causadas por *Sclerotinia sclerotiorum*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.18, p.279, 1993. Suplemento.
- DIXON, G.R.; WEBSTER, M.A. Antagonistic effects of boron, calcium and pH on pathogenesis caused by *Plasmodiophora brassicae* Woron (Clubroot) - a review of recent work. *Crop Research*, Edinburg, v.28, p.83-95, 1988.
- GASPAROTTO, L.; SANTOS, A.F. dos; ARAÚJO, J.C.A.; LIMA, M.I.P.M. Queima da saia do repolho por *Thanatephorus cucumeris* em Manaus-

AM. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.18, p.328-329, 1993. Suplemento.

- KHAN, A.L. Vegetables diseases and their management. In: VEGETABLE production an warkentig: proceedings of a national review and planning workshop. Shanhua, Taiwan: AVRDC, 1992. p.97-109.
- MATSUOKA, K.; CRUZ FILHO, J. da; MARTINS, M.C. del P.; ANSANI, C.V. Brássicas, doenças causadas por fungos e bactérias. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.131, p.22-26, 1985.
- PORTER, I.J.; MERRIMAN, P.R.; KEANE, P.J. Soil solarization combined with low rates of soil fumigants controls clubroot of cauliflowers, caused by *Plasmodiophora brassicae* Woron. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Melbourne, v.21, p.843-851, 1991.
- SILVA JUNIOR, A.A. *Repolho: fitopatologia, fitotecnia, tecnologia alimentar e mercadologia*. Florianópolis: EMPASC, 1987. 295p.
- TOKESHI, H.; SALGADO, C. Doenças das crucíferas. In: GALLI, F. (Coord.). *Manual de fitopatologia*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2: Doenças das plantas cultivadas.

DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS EM CRUCÍFERAS

JÚLIO RODRIGUES NETO¹

VALDEMAR ATÍLIO MALAVOLTA JR.²

INTRODUÇÃO

Atualmente, são conhecidas cerca de 15 espécies de bactérias que causam doenças em crucíferas, algumas delas ocorrendo no Brasil (Quadro 1). Tais espécies podem provocar elevadas perdas.

A correta diagnose das doenças incitadas por estes patógenos é de fundamental importância, uma vez que proporciona a adoção de técnicas adequadas para o controle delas.

PODRIDÃO NEGRA DAS

CRUCÍFERAS (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*)

A podridão negra é considerada a principal doença das crucíferas, podendo causar sérios prejuízos à lavoura. No Brasil, a sua distribuição é generalizada,

¹ Eng^o Agr^o, - Pesq. Inst. Biológico, Bacter. Fitopat., Caixa Postal 70, CEP 13001-970 Campinas, SP.

² Eng^o Agr^o, - Pesq. Inst. Biológico, Bacter. Fitopat., Caixa Postal 70, CEP 13001-970 Campinas, SP.