



### Epidemiologia e manejo do mofo-branco em hortaliças

Ailton Reis<sup>1\*</sup>  
Hélcio Costa<sup>2\*</sup>  
Carlos Alberto Lopes<sup>3\*</sup>

Na agricultura intensiva, sistema em que é cultivada a maioria das hortaliças, predomina o cultivo contínuo de espécies suscetíveis. Neste sistema é muito comum a pouca diversidade de cultivares, a rotação de culturas inadequada, a alta densidade de inóculo, a incidência de temperaturas e umidades favoráveis aos patógenos, e a constatação de solos compactados e ácidos. Estes fatores favorecem a ocorrência de uma ou mais doenças causadas por fungos polífagos responsáveis por podridões radiculares, mofo branco e murchas vasculares em hortaliças (LOBO JÚNIOR, 1999).

Em especial, a alta umidade do ar e do solo, bem como irrigação em excesso,

favorecem o desenvolvimento de doenças causadas por patógenos de solo. Já foi demonstrado por vários pesquisadores que a umidade do solo é um fator essencial para o desenvolvimento de doenças como o mofo branco, causado por *Sclerotinia sclerotiorum* (BOLAND; HALL, 1987; FERRAZ *et al.*, 1997).

O mofo branco constitui-se em problema sério em plantios de hortaliças, principalmente o tomate, a batata, a ervilha, as brássicas e a alface, em especial quando cultivados em solos contaminados e sob condições de temperatura amena e de muita umidade. Esta doença é um problema sério no tomate para

<sup>1</sup> Eng. Agr., DSc., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: ailton@cnph.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., DSc., Incaper, Venda Nova do Imigrante-ES. E-mail: helciocosta@incaper.es.gov.br

<sup>3</sup> Eng. Agr., PhD., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: clopes@cnph.embrapa.br

<sup>4</sup> Bolsista do CNPq.

processamento, ervilha e batata quando irrigados via pivô-central e nas épocas mais frias do ano. Em todas estas hospedeiras o controle químico é difícil de ser feito devido à dificuldade de se atingir os sítios de infecção, próximo ao solo, pois este fica encoberto pelo dossel da cultura. Sua ampla gama de hospedeiros restringe as opções para rotação de culturas em áreas já infestadas. As opções de culturas não hospedeiras ficam praticamente restritas às gramíneas, que podem não ser economicamente interessantes para os produtores (LOBO JÚNIOR, 1999). A seguir, serão apresentadas as principais hortaliças hospedeiras de *S. sclerotiorum*, bem como aspectos de epidemiologia e manejo do mofo branco em hortaliças.

## Sintomas

Os sintomas do mofo-branco são muito semelhantes nas diversas culturas e iniciam-se na junção do pecíolo com a haste, aproximadamente de 10 a 15 cm acima do solo com a formação de micélio branco abundante sobre as partes atingidas (Figura 1 e 2), onde as flores e folhas desprendidas ficam geralmente retidas. O início da infecção geralmente coincide com o 'fechamento' da cultura e

o florescimento, quando pétalas de flores senescentes são colonizadas pelo fungo que, a seguir, invade outros órgãos da planta. Os tecidos dos ramos atacados são invadidos e, com a extensão da necrose, a planta pode apodrecer, morrer, e transmitir a doença para as plantas vizinhas. Os ramos doentes se tornam desbotados (esbranquiçados a cinza claro), secos, parecendo ossos de animais. Estes desenvolvem cavidades internas (a medula é destruída) que são preenchidas com micélio e escleródios do patógeno (Figura 3). Frutos, tubérculos e raízes tuberosas também são atacados e apodrecem, podendo desenvolver um mofo branco e escleródios na superfície (Figura 4).

## Epidemiologia

O mofo branco é uma doença de clima ameno e úmido, que pode ser muito severa quando as temperaturas variam de 15°C a 21°C (JONES *et al.*, 1991). A ocorrência de alta umidade do ar e água livre nas plantas por um certo período de tempo favorece a germinação das estruturas de resistência do fungo, um importante fator para o ciclo da doença (HUNTER *et al.*, 1984). A germinação dos escleródios pode ser miceliogênica, ou seja, quando



Fig. 1. Sintoma de mofo branco causado por *Sclerotinia sclerotiorum* em tomate rasteiro (A), batata (B) e ervilha (C) cultivados sob pivô-central.

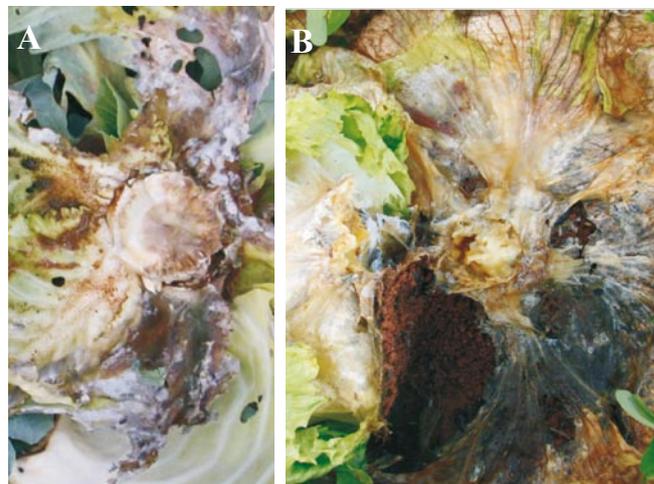


Fig. 2. Sintoma de mofo branco causado por *Sclerotinia sclerotiorum* em repolho (A) e alface (B).

micélio é produzido a partir do escleródio, ou carpogênica, quando uma estrutura de frutificação chamada de apotécio é produzida a partir dos escleródios (LOBO JÚNIOR, 1999).

Sob condições favoráveis, os escleródios de *S. sclerotiorum* germinam gerando apotécios, que produzem uma grande quantidade de ascósporos. Estes são ejetados e facilmente transportados pelo vento e podem infectar plantas em um raio de 50 a 100 metros da fonte produtora (LOBO JÚNIOR, 1999). Para que a germinação carpogênica ocorra, os escleródios devem receber luz suficiente para a emissão dos estipes e formação dos apotécios. Caso contrário, só ocorrerá a germinação miceliogênica, ou seja, a produção de micélio, que é capaz de penetrar tecidos saudios das plantas hospedeira quando em contato com eles (TU, 1989).

Em áreas livres de *S. sclerotiorum*, quando o inóculo não está presente no solo, uma epidemia de mofo-branco pode ser iniciada através de sementes contaminadas, internamente pelo micélio dormente do fungo, ou com escleródios transportados junto ao lote de sementes. O micélio dormente, presente na testa

e nos cotilédones das sementes, pode manter sua viabilidade por mais de três anos. Quando semeadas, e sob condições favoráveis de umidade e temperatura, o micélio se desenvolve e dá início à infecção. Muitas das sementes assim contaminadas podem não germinar, mas podem produzir micélio e escleródios, como observou Tu (1998).

O fungo *S. sclerotiorum* é uma espécie altamente polífaga, já tendo sido registrado atacando mais de 400 hospedeiras diferentes no mundo (BOLLAND; HALL, 1994). No Brasil, a lista de hospedeiras também é bastante extensa (MENDES *et al.*, 1998), incluindo um grande número de hortaliças (Tabela 1).

## Manejo

Não se conhecem variedades de hortaliças resistentes ao patógeno. O controle químico é uma medida bastante utilizada e seu sucesso está condicionado ao uso de fungicidas adequados na época adequada, de forma a prevenir o aparecimento ou o desenvolvimento da doença no campo. Além do tradicional plantio de milho no verão, pode-se fazer cultivos em área de pivô com outras espécies de interesse

Foto: Gilmar P. Henz



Fig. 3. Mofo branco em tomate: presença de escleródios no interior do caule de tomate (A) e sobre o caule de batata (B).



Foto: Gilmar P. Henz

Fig. 4. Sintomas de mofo-branco causado por *Sclerotinia sclerotiorum* em frutos de tomate para indústria (A) e consumo "in natura" (B).

econômico, como o trigo no inverno e o arroz no verão, não hospedeiras do patógeno. Este fato merece ser explorado porque estas culturas têm potencial econômico, e por isto, podem ser incorporadas ao controle integrado de patógenos de solo pela formação de palhada durável sobre o solo. Outras medidas auxiliares no controle da doença são (JONES *et al.*, 1991; ZAMBOLIM *et al.*, 2000; LOPES *et al.*, 2005):

- plantio de sementes e outros materiais propagativos de boa qualidade e tratados com fungicidas;
- sempre que possível utilizar variedades de batata e tomate mais eretas que permitam maior aeração do microambiente formado sob a folhagem;
- não plantar em áreas com histórico de ocorrência de mofo branco, seja qual for a cultura;

**Tabela 1.** Hortaliças hospedeiras de *Sclerotinia sclerotiorum* registradas na literatura

Hospedeira	Nome Científico	Família Botânica	Referência
Tomate*	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Solanaceae	Lopes <i>et al.</i> (2005)
Batata*	<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae	Zambolim <i>et al.</i> (2000)
Pimentão*	<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae	Pernezny <i>et al.</i> , 2003
Berinjela*	<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	Zambolim <i>et al.</i> (2000)
Ervilha*	<i>Pisum sativum</i>	Fabaceae	Lobo Júnior (1999)
Grão-de-bico	<i>Cicer arietinum</i>	Fabaceae	Lobo Júnior (1999)
Lentilha	<i>Lens culinaris</i>	Fabaceae	Lobo Júnior (1999)
Feijão-Vagem*	<i>Phaseolus lunatus</i>	Fabaceae	Boland e Hall (1994)
Mostarda	<i>Brassica juncea</i>	Brassicaceae	Boland e Hall (1994)
Couve-flor*	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	Brassicaceae	Boland e Hall (1994)
Repolho*	<i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	Brassicaceae	Zambolim <i>et al.</i> (2000)
Brócolis*	<i>B. oleracea</i> var. <i>italica</i>	Brassicaceae	Boland e Hall (1994)
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteraceae	Boland e Hall (1994)
Açafrão-flor	<i>Carthamus tinctorius</i>	Asteraceae	Boland e Hall (1994)
Alcachofra*	<i>Cynara scolymus</i>	Asteraceae	Boland e Hall (1994)
Chicória*	<i>Cichorium endivia</i>	Asteraceae	Boland e Hall (1994)
Alface*	<i>Lactuca sativa</i>	Asteraceae	Mendes <i>et al.</i> (1998)
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	Apiaceae	Boland e Hall (1994)
Salsinha	<i>Petroselinum crsipum</i>	Apiaceae	Boland e Hall (1994)
Cenoura*	<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	Mendes <i>et al.</i> (1998)
Allho*	<i>Allium sativum</i>	Alliaceae	Boland e Hall (1994)
Cebola	<i>Allium cepa</i>	Alliaceae	Boland e Hall (1994)
Maxixe	<i>Cucumis anguria</i>	Cucurbitaceae	Boland e Hall (1994)
Melão	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	Boland e Hall (1994)
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	Boland e Hall (1994)
Moranga	<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae	Boland e Hall (1994)
Abóbora	<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae	Boland e Hall (1994)
Abobrinha	<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae	Boland e Hall (1994)
Melancia	<i>Citrullus vulgaris</i>	Cucurbitaceae	Boland e Hall (1994)
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Malvaceae	Boland e Hall (1994)
Manjeriço	<i>Ocimum basilicum</i>	Lamiaceae	Boland e Hall (1994)
Morango	<i>Fragaria ananassa</i>	Rosaceae	Boland e Hall (1994)

\* Presente no Brasil (Mendes *et al.*, 1998)

- plantar preferencialmente em áreas com solos de boa drenagem e bem sistematizados, que evitem a formação de poças de água;
- manejar a irrigação de forma a evitar excesso de umidade;
- tratamento do solo através de solarização, com fumigantes ou biofumigantes pode ser viável em áreas pequenas ou em cultivo protegido, mas tem pouca aplicação para grandes áreas.

## Referências Bibliográficas

BOLAND, G. J., HALL, R. Epidemiology of white mold bean in Ontario. *Canadian Journal of Plant Pathology*, v. 9, p. 218-224, 1987.

BOLAND, G. J.; HALL, R. Index of plant hosts to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, v. 16, p. 93-108, 1994.

FERRAZ, L. C. L., CAFÉ FILHO, A. C.; NASSER, L. C. B.; AZEVEDO, J. Effects of soil moisture, organic matter and grass mulching on the carpogenic germination of sclerotia and infection of bean by *Sclerotinia Sclerotiorum*. *Plant Pathology*, v. 48, p. 77-82, 1999.

HUNTER, J. E.; PEARSON, R. C.; SEEM, R. C.; SMITH, C. A.; ALUMBO, D. R. Relationship between soil moisture and occurrence of *Sclerotinia sclerotiorum* and white mold

disease on snap beans. *Protection Ecology*, v. 7, p. 269-280, 1984.

JONES, J. B.; JONES, J. P.; STALL, R. E.; ZITTER, T. A. (Ed.). *Compendium of tomato diseases*. St. Paul: APS, 1991.

LOBO JÚNIOR, M. *Epidemiologia da podridão de esclerotínia em tomateiro para processamento industrial*. 1999. 117 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

LOPES, C. A.; REIS, A.; BOITEUX, L. S. Doenças fúngicas. In: LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. (Ed.) *Doenças do tomateiro*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005. p.19-51.

MENDES, M. A. S.; SILVA, V. L.; DIANESE, J. C.; FERREIRA, M. A. S. V.; SANTOS, C. E. N.; GOMES NETO, E.; URBEN, A. F.; CASTRO, C. *Fungos em plantas no Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Cenargen, 1998. 569 p.

TU, J. C. Management of white mold of white beans in Ontario. *Plant Disease*, St. Paul, v. 73, p. 281-285, 1989.

TU, J. C. The role of white mold-infected white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seeds in the dissemination of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v. 121, p. 40-50, 1998.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. *Controle de doenças de plantas: hortaliças*. Viçosa: Editora UFV, 2000.

**Comunicado Técnico, 45** Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Hortaliças  
BR 060 km 9 Rod. Brasília-Anápolis  
C. Postal 218, 70359-970 - Brasília-DF

www.cnph.embrapa.br  
Telefone: (61) 3385-9110  
Fax: (61) 3385-9042  
E-mail: sac@cnph.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2007): 500 exemplares

**Comitê de Publicações:** Presidente: Gilmar P. Henz  
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada  
Editor Técnico: Flávia A. de Alcântara  
Supervisor Editorial: Sieglinde Brune  
Membros: Alice Maria Quezado Duval  
Edson Guiducci Filho  
Milza M. Lana

**Expediente** Normalização Bibliográfica: Rosane M. Parmagnani

Editoração eletrônica: José Miguel dos Santos