

BIBLIOTECA  
DA EPAMIG

ISSN: 0100-3364

# INFORME AGROPECUÁRIO

Uma publicação bimestral  
da Empresa de Pesquisa  
Agropecuária de Minas Gerais



v.17 - nº182 - 1995

DOENÇAS DE

Hor

ta

li

ças 1

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

# AQUI ESTÁ O ROTEIRO DO SUCESSO DE SUA PROPRIEDADE RURAL



VÍDEOS PRODUZIDOS COM A COORDENAÇÃO TÉCNICA DOS MAIORES ESPECIALISTAS DO PAÍS

## **TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS**

Kit com dois filmes e dois manuais. Conheça as mais modernas técnicas e equipamentos utilizados na aplicação de defensivos. Veja como usar diluentes, determinar volumes de aplicação calibrar pulverizadores, usar corretamente os bicos e como fazer o controle da pulverização, evitando desperdícios. Aprenda os segredos da pulverização aérea. Tudo com segurança, diminuindo os riscos para operadores e o meio ambiente.

**Duração:** 50 min/cada

**Coord. Técnica:** Prof. Laércio Zambolim e Prof. Francisco do Vale, ambos Doutores da UFV.

## **RECEITUÁRIO AGRONÔMICO**

Filme dirigido a técnicos, engenheiros agrônomos e florestais. Aborda temas como: legislação, prescrição técnica, diagnóstico e todas as fases do R.A.

**Duração:** 50 min.

**Coord. Técnica:** Prof. Laércio Zambolim e Prof. Francisco do Vale, ambos Doutores da UFV.

## **APLICAÇÃO ECONÔMICA DE ADUBOS**

Aprenda a fazer a amostragem do solo, escolha dos corretivos, aplicação de calcário e gesso agrícola, adubação de plantio e cobertura, micronutrientes, adubação orgânica e fosfatagem corretiva.

**Duração:** 50 min.

**Coord. Técnica:** Prof. Júlio César Neves, especialista em solos da UFV.

## **HIDROTONIA - O CULTIVO SEM SOLO**

Hidrotonia é uma técnica avançada de produção de alimentos em que as plantas são cultivadas em água com os nutrientes necessários. Conheça, neste vídeo inédito, as vantagens e em

que situação deve ser aplicada a hidrotonia. Instalações Técnicas de cultivo. Preparo e aplicação das soluções nutritivas. Aspectos fitossanitários. Cultivo de alface em telha de amianto. Produtividade e rentabilidade.

**Duração:** 50 min.

**Coord. Técnica:** Profª Hermínia P. Martinez, Doutora em solos e nutrição de plantas da UFV e Prof. Jairo Araújo, Doutor da UNESP - Jaboticabal.

## **PLASTICULTURA**

As estufas proporcionam ambientes mais favoráveis para as culturas, garantindo o cultivo durante todo o ano, aumentando a produção e a qualidade. Você vai ver neste vídeo a construção de estufas e instalações. Preparo do solo, correção e adubação de plantio. Sistemas de irrigação. Técnicas de fertilização. Tratos culturais. Produção de mudas. Programação da produção. Cultivo do tomate, pimentão, pepino e alface. Comercialização.

**Duração:** 50 min.

**Coord. Técnica:** Prof. Jairo Araújo, Doutor em Agronomia da UNESP - Jaboticabal.

## **KIT ADMINISTRAÇÃO RURAL**

Kit constituído de dois filmes e material impresso: Caderno de Escrituração Rural, Planilhas de Custos e Fichas de Controle. Inédito no Brasil, aborda: Levantamento de Custos, Sistemas de Informação e Registros Agrícolas, Planejamento da Empresa Rural, Informática na Administração Rural, Política Agrícola, Crédito Rural, Marketing, Comercialização e Associativismo Rural.

**Duração:** 50 min/cada

**Coord. Técnica:** Prof. Eri Teixeira e Profª Sônia Leite do Vale, ambos especialistas da UFV.

## **E AINDA:**

Criação de Minhocas

Criação de Peixes

Criação de Peixes Ornamentais

Produção de Alevinos

Criação de Rãs

Manejo de Anfigranjas

Criação de Abelhas Indígenas

sem Ferrão

Processamento de Produtos

Apícolas

Produção de Leite a Pasto I e II

Produção de Leite (confinamento) I e II

Gado de Corte Confinado I e II  
E vários outros títulos.

Solicite nosso catálogo grátis.

Centro de Produções Técnicas  
Caixa Postal 01  
CEP 36570-000 Viçosa - MG



**TEL.: 031 - 891-4000**  
**FAX: 031 - 891-4007**

**LIGUE JÁ!**  
Faça seu pedido.



# MINISTÉRIO PÚBLICO FORTALECE AÇÕES DO IMA

---

*Os trabalhos de vigilância nas áreas de defesa animal e vegetal e de inspeção e fiscalização sanitárias dos produtos de origem animal, realizados em Minas Gerais, pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), contam agora com a cooperação técnica do Ministério Público estadual.*

*A parceria foi oficializada com a assinatura de um convênio entre o IMA e a Procuradoria Geral da Justiça do Estado, cujo objetivo é a defesa do consumidor e do meio ambiente.*

*Conforme informações do diretor geral do IMA, Antônio Cândido Martins Borges, os instrumentos legais de proteção aos consumidores e ao meio ambiente serão usados na elaboração conjunta de uma política estadual de relações de consumo. As Promotorias de Justiça, o Procon-MG e o IMA vão atuar, inclusive, com criação de mecanismos específicos, na mediação de conflitos entre profissionais, criadores e produtores rurais, fornecedores de serviço e consumidores.*

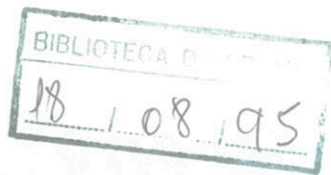
*Conforme Antônio Cândido Martins Borges, a participação do Procon e das Promotorias vai servir também como apoio e garantia ao IMA na fiscalização de produtos, subprodutos e resíduos de valor econômico de origem animal e vegetal, produtos biológicos para uso animal, produtos*

*agrotóxicos e afins, insumos para uso animal e vegetal e outros produtos que se enquadrem nas atividades do IMA. A partir de ações de fiscalização, o Ministério Público vai requerer, por solicitação do Instituto, instalação de inquéritos policiais e ações judiciais.*

*Em contrapartida, segundo o diretor geral da autarquia, as delegacias regionais e escritórios seccionais do IMA vão passar ao Ministério Público informações sobre fatos que possam ser objetos de ações civis públicas. Quando solicitado pela Procuradoria de Justiça, o IMA será obrigado a prestar informação técnica às áreas de defesa sanitária animal e vegetal e de inspeção e fiscalização sanitária e industrial dos produtos de origem animal, emitindo parecer relacionado com suas atribuições.*

*As fiscalizações realizadas pela procuradoria na indústria e comércio também terão a participação de técnicos do IMA que vão identificar fraudes nos produtos de origem animal e vegetal. Todas as atividades de fiscalização e acompanhamento contarão com equipes técnicas previamente treinadas e formadas para este fim, informa Antônio Cândido.*

*O convênio terá validade até junho de 1997, quando poderá ser prorrogado.*



## Trazilbo José de Paula Júnior



Pesquisador da EPAMIG desde 1992, exerce suas atividades no Centro Regional de Pesquisa da Zona da Mata de Minas Gerais (CRZM), em Viçosa. Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), onde também obteve o título de Mestre em Fitopatologia.

Tem participado de inúmeros congressos e encontros relacionados com o controle de doenças de plantas e com o melhoramento de plantas para a obtenção de variedades resistentes às doenças. Nessa mesma linha, tem publicado diversos trabalhos em revistas especializadas e, além disso, atuado também como assessor "ad-hoc". É membro da Sociedade Brasileira de Fitopatologia.

Trazilbo, atualmente, tem-se dedicado ao projeto "Genética molecular aplicada ao melhoramento do feijoeiro, visando resistência à antracnose, mancha angular, ferrugem e murcha-de-Fusarium" e à coordenação do projeto "Resistência do feijoeiro à antracnose, mancha angular e ferrugem e monitoramento dos patógenos", ambos da EPAMIG/UFV.

Recentemente, retornou de um período de capacitação no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), na Colômbia, passando a coordenar um projeto de cooperação entre a EPAMIG, a UFV e o CIAT. Assumiu, em junho de 1995, a coordenação do Programa Estadual de Pesquisa de Feijão em Minas Gerais.

Além disso, auxilia programas da EMBRAPA/EPAMIG, relacionados com o controle de doenças em feijão-vagem.



## Cleide Maria Ferreira Pinto

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), foi pesquisadora do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPH/EMBRAPA), em Brasília. Desde 1981, encontra-se à disposição da EPAMIG, onde exerce atividades de pesquisa em hortaliças, no Centro Regional de Pesquisa da Zona da Mata de Minas Gerais (CRZM), em Viçosa. Nessa área, tem publicado diversos trabalhos em revistas especializadas.

Foi responsável pelo Programa Estadual de Pesquisa de Hortaliças, membro da Comissão Estadual de Sementes e Mudanças de Olerícolas e coordenadora técnica das revistas Informe Agropecuário sobre "A Tomaticultura em Minas Gerais" e "Umbelíferas".

Participou intensamente no Programa de Desenvolvimento Rural da Zona da Mata de Minas Gerais (PRODEMATA), na instalação de unidades de observação e de campos de demonstração junto a produtores, principalmente no aproveitamento de várzeas para o cultivo de hortaliças.

Como atividades de extensão, tem participado em dias de campo com apresentação e distribuição de trabalhos para técnicos e produtores de hortaliças, a convite da EMATER-MG e ministrado aulas para fazendeiros, a convite da UFV.

Em 1994, concluiu o Curso de Doutorado em Fito-tecnia, na UFV, defendendo a tese "Controle Cultural da Podridão Branca do Alho por Meio de Épocas de Plantio e Extratos de Plantas". Sobre esse assunto tem apresentado trabalhos em Congressos de Fitopatologia, proferido palestras e ministrado aulas em nível de pós-graduação.

Atualmente, é coordenadora do subprojeto "Manejo de Doenças em Sistemas de Produção de Moranga Híbrida", em conjunto com o CNPH, e do projeto "Introdução e Avaliação de Cultivares de Feijão-Vagem na Zona da Mata de Minas Gerais". Está desenvolvendo trabalhos relacionados com o cultivo de hortaliças de verão, em região de inverno ameno na Zona da Mata, visando, principalmente, à exploração do mercado na entressafra. Participa, ainda, dos seguintes projetos de pesquisa: Avaliação de Cultivares e Épocas de Plantio de Ervilha, Lentilha e Grão-de-Bico e da criação de um Banco de Dados sobre Defensivos Agrícolas, liderado pela UFV.

## REVISTA BIMESTRAL

ISSN: 0100.3364  
INPI: 1231/0650500

## COMISSÃO EDITORIAL

Guy Torres  
Reginaldo Amaral  
Marcelo Franco  
Alberto Marcatti  
Geraldo Magela Carozzi de Miranda  
Emílio Elias Mouchrek Filho  
Cláudio Amilcar Soares Chaves

## EDITOR

Geraldo Magela Carozzi de Miranda

## REDATORES

Samuel Guimarães Vargas  
Vicente Paulo dos Anjos

## COORDENAÇÃO EDITORIAL

Marlene Antonieta Ribeiro Gomide

## COORDENAÇÃO TÉCNICA

Cleide Maria Ferreira Pinto  
Trazilbo José de Paula Júnior

## AUTORIA DOS ARTIGOS

Adriane Vieira Reis, Ailton Reis, André Nepomuceno Dusi, André Bittencourt Moura, Antônio Félix da Costa, Anílo Mariano Rego, Cleide M. F. Pinto, Elliot W. Kitajima, Eduardo S. G. Mizubuti, Eunize Maciel Zambolim, Francisco Munio Zerbini Jr., Jean Kieber de Abreu Mattos, José Mauro da Cunha e Castro, José Rogério de Oliveira, Luciana Pozzer, Luiz Carlos C. B. Ferraz, Marcelo B. da Silva, Maria Amélia dos Santos, Ricardo Magela de Souza, Rogério F. Vieira, Rosa de Lima Ramos Mariano, Rosângela D'Arc de Lima, Sami Jorge Michereff, Silmar Ferraz, Trazilbo J. de Paula Jr., Vicente Paulo Campos, Waldi Pereira Dias

## REVISÃO

Linguística e gráfica: Marlene Antonieta Ribeiro  
Gomide, Rosely A. R. Battista Pereira e  
Teresa Cristina Pessoa BrandãoNormalização Bibliográfica: Fátima Rocha Gomes e  
Maria Lúcia de Melo

## PRODUÇÃO E ARTE

Composição: Dulce de Melo Oliveira,  
Maria Alice Vieira, Maria de Fátima Ferreira e  
Rosângela Maria Mota Ennes

Diagramação, montagem, capa: Lutécia Alvarenga

Fotos/capa: arquivo EPAMIG

## IMPRESSÃO

Imprensa Oficial / Agosto - 1995  
Av. Augusto de Lima, 270 - Belo Horizonte - MG

## PUBLICIDADE

Décio Corrêa - Reg. Prof. 859 DRT-MG  
Assessoria de Comunicação e Publicações  
Av. Amazonas, 115 - CEP 30180-902 Belo Horizonte - MG  
Fone: PABX (031) 273-3544 e 224-7621  
Fax: (031) 273-3884

Copyright c - EPAMIG - 1977

**É proibida a reprodução total ou parcial, por  
qualquer meios, sem autorização escrita do editor.  
Todos os direitos são reservados à EPAMIG.**Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) -  
Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 -  
v.: il.Bimestral  
Cont. de Informe Agropecuário: Conjuntura e Estatística,  
- v.1, n.1 - (abr. 1975).  
ISSN 0100-33641. Agropecuária - Periódico. 2. Agricultura - Aspecto  
Econômico - Periódico. I. EPAMIG.

CDD630.5

ASSINATURAS  
SETA/EPAMIGCGC (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.004  
Av. Amazonas, 115 - 6º andar - Caixa Postal 515 - Fone: (031)  
273-3544 - Ramais 137 e 149 - Telex: 313906 EPMG - FAX:  
(031) 273-3884 - CEP 30180-902 Belo Horizonte, MG - Brasil

# Doenças de Hortaliças: o Tratamento Adequado

O grande desafio da pesquisa agrícola hoje é conciliar a produção de alimentos, a proteção do meio ambiente e a preservação da saúde humana, principalmente quando se utiliza o controle químico, com aplicação de fungicidas. Desse modo, o problema de resíduos tóxicos de produtos químicos em hortaliças merece especial atenção.

As hortaliças constituem um dos mais amplos grupos de plantas alimentares, compreendendo mais de 100 espécies. Consagram-se como eficientes supridoras de sais minerais e vitaminas à população humana. Além disso, não é desprezível o aporte de calorías e proteínas que proporcionam.

Às características alimentares dessas plantas associam-se seus atributos agrônômicos, destacando-se a alta produtividade em peso por área e a elevada renda líquida que proporcionam aos agricultores. Entre as hortaliças encontram-se as plantas cultivadas de maior produtividade por área. Além disso, seu cultivo reveste-se de expressiva importância social, por causa do grande uso de mão-de-obra e por ser um empreendimento, geralmente, de âmbito familiar.

Doenças de hortaliças constituem-se em fator de grande risco e comprometem a produção final, trazendo graves prejuízos aos agricultores e consumidores. A queda de produtividade que ocorre em consequência de inúmeras doenças acarreta maior custo do produto colhido e induz, muitas vezes, problemas sociais em microrregiões dependentes de certas culturas. O custo da produção freqüentemente é onerado também pelo uso constante de defensivos agrícolas.

Quando se pensa no controle fitossanitário, deve-se ressaltar que o uso de defensivos agrícolas não deve ser considerado como a única alternativa. Na verdade, é sempre desejável, sob vários aspectos, que se utilize um conjunto de medidas de controle como, por exemplo, escolha da época adequada de plantio, utilização de variedades resistentes, uso de sementes sadias, rotação de culturas e uso racional de defensivos agrícolas. O controle precisa apresentar viabilidade econômica e atender às expectativas dos produtores no que se refere à segurança, rapidez de ação e eficiência. Para tanto, é fundamental que a identificação do agente causal da doença seja feita de maneira correta. A eficiência do controle químico depende, entre outros fatores, das condições climáticas, da variedade empregada, do nível de infecção, do estágio de desenvolvimento da cultura, do método e do equipamento de aplicação do produto.

O uso intenso e indiscriminado de defensivos por grande número de produtores de hortaliças pouco informados tem provocado uma série de problemas, resultando, muitas vezes, em riscos à saúde humana e animal, bem como em contaminação do ambiente. Trabalhadores que manipulam e aplicam tais produtos, expõem-se, com muita freqüência, aos riscos de intoxicação. Por outro lado, o surgimento de patógenos resistentes aos produtos tem sido cada vez mais comum.

Verifica-se que, no Brasil, a utilização de produtos químicos para o controle de doenças em hortaliças não obedece a quaisquer critérios. O horticultor dificilmente abre mão da aplicação de fungicidas, mesmo que não haja necessidade deles, o que pode ser explicado, em parte, pelo fato de as hortaliças terem ciclo muito rápido e serem cultivadas de forma intensiva, além de possuírem alto valor comercial, sendo a aparência final do produto extremamente importante.

Na verdade, em se tratando de recomendações de controle de doenças de hortaliças, o que se vê mais comumente é a importação de soluções encontradas para problemas específicos em outros países, onde as condições são completamente diferentes das nossas. É preciso descobrir nossos próprios caminhos. Alguns passos têm sido dados, como o banimento de certos produtos altamente tóxicos, já proibidos em outros países, as mudanças na legislação sobre agrotóxicos, o estabelecimento do receituário agrônômico, o lançamento de produtos de ação mais seletiva e menos tóxicos e a preocupação dos órgãos de pesquisa em avaliar eficiência, dosagens, freqüência e períodos de aplicação dos produtos recomendados. Outras formas de controle, como a resistência genética, o controle biológico, a utilização de diversas práticas culturais, bem como a maior conscientização de produtores, técnicos e consumidores têm sido cada vez mais implementadas.

O uso de material resistente é, sem dúvida, a estratégia mais segura e barata para o controle de doenças de plantas. Diversas variedades têm sido colocadas à disposição dos agricultores após anos de pesquisa e melhoramento. Muitas vezes, a utilização da resistência genética é a única medida capaz de controlar eficientemente determinadas doenças e proporcionar retorno financeiro, como é o caso de variedades de pepino resistentes à sarna (*Cladosporium cucumerinum*) e de melancia resistentes à murcha-de-Fusarium.

Às vezes, simples alterações nas práticas culturais são eficientes no controle de determinadas doenças. Assim, um método alternativo de controle da podridão branca do alho foi desenvolvido pela EPAMIG, simplesmente pela antecipação da época de plantio.

É com satisfação que a EPAMIG reúne, em duas edições do INFORME AGROPECUÁRIO, informações sobre doenças de hortaliças, com o objetivo de fornecer subsídios para o aprimoramento de medidas de controle que minimizem as perdas na produção. As duas edições, cada uma dividida em vários grupos de hortaliças, mostram as principais doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus. Para cada doença são relacionados os sintomas, o agente causal, os principais fatores de ambiente que favorecem o desenvolvimento de cada organismo e, principalmente, os métodos de controle recomendados.

**GUY TORRES**  
Presidente da EPAMIG

# NESTA EDIÇÃO



A presente edição do INFORME AGROPECUÁRIO é a primeira de três edições relacionadas às doenças de hortaliças. São abordadas, nesta primeira, as principais doenças da batata-doce, beterraba, cará, gengibre, inhame, alcachofra, alface, chicória, morango, quiabo, hortaliças leguminosas e cucurbitáceas. Destaca-se, sempre que possível, a importância de cada doença, descrevendo-se, em seguida, a sintomatologia, as condições predisponentes, os modos de disseminação dos patógenos e as estratégias de controle. Para cada grupo de culturas, os artigos estão organizados de acordo com o agente causal, ou seja, fungos, bactérias, vírus e nematóides.

## SUMÁRIO

### Doenças da Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo

Doenças Causadas por Fungos em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo - Cleide M. F. Pinto, Trazilbo J. de Paula Jr, Eduardo S. G. Mizubuti.....	5	995
Doenças Causadas por Bactérias em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo - Rosa de Lima Ramos Mariano, Ailton Reis, Sami Jorge Michereff .....	13	1000
Doenças Causadas por Nematóides em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo - Vicente Paulo Campos .....	17	1001
Doenças Causadas por Vírus em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo - Francisco Murilo Zerbini Jr. ....	23	1002

### Doenças da Batata-doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame

Doenças Causadas por Fungos em Batata-doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame - Jean Kleber de Abreu Mattos.....	25	1003
Doenças Causadas por Bactérias em Batata-doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame - Ricardo Magela de Souza, Adriane Vieira Reis .....	29	1004
Doenças Causadas por Nematóides em Batata-doce, Beterraba, Gengibre e Inhame - Luiz Carlos C. B. Ferraz .....	31	1005
Doenças Causadas por Vírus em Batata-doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame - Elliot W. Kitajima, Luciana Pozzer .....	39	1006

### Doenças das Cucurbitáceas

Doenças Causadas por Fungos em Cucurbitáceas - Arildo Mariano Rego .....	48	1007
Doenças Causadas por Bactérias em Cucurbitáceas - José Rogério de Oliveira, Andréa Bittencourt Moura .....	54	1008
Doenças Causadas por Nematóides em Cucurbitáceas - Rosângela D'Arc de Lima, Waldir Pereira Dias, José Mauro da Cunha e Castro .....	57	1009
Doenças Causadas por Vírus em Cucurbitáceas - Eunize Maciel Zambolim, André Nepomuceno Dusi .....	60	1010

### Doenças das Hortaliças Leguminosas

Doenças Causadas por Fungos em Hortaliças Leguminosas - Trazilbo J. de Paula Jr, Marcelo B. da Silva, Rogério F. Vieira .....	63	1011
Doenças Causadas por Bactérias em Hortaliças Leguminosas - Trazilbo J. de Paula Jr, Marcelo B. da Silva, Rogério F. Vieira .....	72	1012
Doenças Causadas por Nematóides em Hortaliças Leguminosas - Maria Amélia dos Santos, Silamar Ferraz .....	74	1013
Doenças Causadas por Vírus em Hortaliças Leguminosas - Antônio Félix da Costa .....	75	1014

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 17	n. 182	p. 1-88	1995
----------------------	----------------	-------	--------	---------	------

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferência, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

# Doenças da Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo

## Doenças Causadas por Fungos em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo

Gleide M. F. Pinto<sup>1</sup>  
Trazilbo J. de Paula Jr.<sup>2</sup>  
Eduardo S. G. Mizubuti<sup>3</sup>

### ALCACHOFRA (*Cynara scolymus*)

Considerada um alimento exótico pela maioria dos brasileiros, a alcachofra é produzida em alta escala no Centro-Sul do Brasil e em alguns municípios próximos da capital paulista. Entretanto, a escassez de literatura referente às doenças da alcachofra, no país, torna sua abordagem limitada apenas a trabalhos realizados no exterior.

Dentre as doenças fúngicas que afetam a alcachofra, destacam-se as causadas por *Oidiopsis taurica*, *Ramularia cynarae*, *Bremia lactucae*, *Alternaria* sp., *Marsonina* sp. (Espelta et al., 1983), *Verticillium dahliae* (Ciccarese & Cirulli, 1985) e *Botrytis cinerea* (Corda et al., 1982).

A utilização de material sadio para plantio, a destruição de restos de cultura contaminados e o uso de cultivares resistentes são estratégias de controle adequadas e freqüentemente utilizadas, quando se cultiva a alcachofra. Entretanto, Ciccarese & Cirulli (1986) e Corda et al. (1980/1981, 1982) sugerem o controle químico para a murcha de *Verticillium* e para *B. cinerea*, respectivamente.

Outras doenças também podem causar prejuízos à cultura da alcachofra. McCarter & Kays (1984) relatam a ocorrência de ferrugem, causada por *Puccinia helianthi*, míldio pulverulento, causado por *Erysiphe cichoracearum* e podridão de *Sclerotium*, causada por *Sclerotium rolfsii*, que também causa podridão de tubérculos durante a

estação de crescimento. Durante a fase de armazenamento, a podridão de tubérculos geralmente é causada por *Fusarium* sp.

### ALFACE (*Lactuca sativa*)

As culturas da alface e da chicória, pertencentes à família das chicoriáceas, estão sujeitas a várias doenças fúngicas. O controle fitossanitário, nesse caso, deve ser praticado com especial cuidado, pelo fato de serem hortaliças folhosas, consumidas cruas, na forma de saladas.

#### Septoriose (*Septoria lactucae* Passerini)

A septoriose é uma doença bastante disseminada nos estados do Centro-Sul do Brasil, principalmente em São Paulo. Plantas doentes perdem completamente o valor comercial, o que confere à septoriose grande importância econômica.

#### - Sintomas

São observadas numerosas manchas necróticas, de tamanho e forma irregulares sobre as folhas. O centro das lesões apresenta coloração que vai, geralmente, do verde-escuro ao negro. Nessa região são formados inúmeros corpos de frutificação do fungo, denominados picnídios, onde são produzidos os conídios. A presença de picnídios típicos, visíveis com auxílio de pequena lente, torna fácil a diagnose (Carvalho & Tokeshi, 1980). É comum o rompimento e a queda de partes necrosadas das lesões. Folhas mais velhas podem

apresentar o sintoma de crestamento, decorrente da coalescência das lesões. O crestamento das folhas normalmente resulta na morte da planta, o que faz com que a doença seja especialmente importante em plantas destinadas à produção de sementes (Carvalho & Tokeshi, 1980).

#### - Epidemiologia

O fungo pode ser transmitido pela semente por meio de conídios aderidos ao tegumento. O patógeno é disseminado principalmente pela água da chuva, mostrando, dessa maneira, a importância da condição de alta umidade para o desenvolvimento da doença. Filgueira (1982a) afirma que a irrigação por aspersão pode favorecer a disseminação dos conídios e a infecção. A cada dez ou quinze dias, o ciclo pode-se completar, com o surgimento de novas frutificações do patógeno (Carvalho & Tokeshi, 1980). Temperaturas entre 20 e 25°C favorecem a ocorrência da doença.

#### - Controle

Não são conhecidas variedades de alface resistentes à septoriose. As medidas de controle recomendadas são utilização de sementes isentas do patógeno e tratadas com fungicidas e rotação com hortaliças não hospedeiras por, pelo menos, quatro anos. Quanto ao controle químico, recomendam-se pulverizações com mancozeb (Sonnenberg, 1978, Filgueira, 1982a e Guia..., 1994).

Caso o controle químico seja ne-

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, DS - Pesq. EMBRAPA/EPAMIG, Caixa Postal 216 - CEP 36571-000 Viçosa, MG

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Pesq. EPAMIG - Caixa Postal 216 - CEP 36571-000 Viçosa, MG

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Prof. Assistente / DFP / UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG

cessário, devem-se procurar produtos registrados para a cultura, respeitando as recomendações de épocas de aplicação e períodos de carência.

### **Tombamento (*Rhizoctonia solani* Kühn, *Pythium* spp.)**

A cultura da alface é bastante suscetível ao tombamento de plântulas. A doença pode ser causada por vários fungos, sendo *Rhizoctonia solani* e várias espécies do gênero *Pythium*, os mais comumente encontrados. Na fase de sementeira, as plantas são altamente suscetíveis, tanto em pré como em pós-emergência (Carvalho & Tokeshi, 1980).

#### **- Sintomas**

No canteiro, a doença manifesta-se, geralmente, em reboleiras. Se a doença ocorrer na fase de pré-emergência, os sintomas são facilmente confundidos com má germinação das sementes. Nessa fase, o patógeno infecta a radícula e o caulículo, provocando sua morte. Se a infecção ocorre na fase de pós-emergência, observa-se um estrangulamento na região do colo, o que faz com que as plântulas tombem. Após o transplante, plantas infectadas apresentam também podridão radicular.

#### **- Epidemiologia**

A doença é favorecida por temperaturas superiores a 25°C, condições de elevada umidade relativa, solos maldrenados, sementeiras densas e irrigações excessivas. Geralmente observa-se a destruição completa das plantas em sementeiras com alto teor de matéria orgânica, se prevalecem condições úmidas. Os patógenos podem ser disseminados, juntamente com o solo, pela água de irrigação, chuvas e enxurradas.

#### **- Controle**

Devem-se escolher, para o plantio, locais livres dos patógenos, de preferência, áreas mais elevadas, com solos bem drenados. O canteiro deve ser preparado com matéria orgânica bem decomposta e a sementeira ser bem superficial. Faz-se a irrigação com menor frequência e com água de boa qualidade.

Recomenda-se o tratamento de sementes com thiram. O tratamento do solo com brometo de metila ou PCNB nem sempre é viável economicamente.

Como alternativa ao tratamento químico, Gamliel & Stapleton (1993)

utilizaram solarização e adição de composto de galinha ao solo para controle de *P. ultimum*. O número de propágulos do patógeno foi bastante reduzido nas parcelas solarizadas durante duas culturas sucessivas (outono e primavera) de alface.

### **Podridão de esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum* De Bary; *S. minor* Jagger)**

A podridão de esclerotínia, causada pelos fungos *Sclerotinia sclerotiorum* e *S. minor*, é doença bastante comum, que pode causar grandes prejuízos e inutilizar o campo para novas plantações. No Brasil, tem sido relatada a ocorrência apenas de *S. sclerotiorum*. As perdas podem ser observadas tanto na fase de sementeira, quanto nos canteiros definitivos, com plantas adultas. A podridão de esclerotínia tem sido considerada a doença fúngica mais séria para a alface transplantada (Sonnenberg, 1978). De acordo com Carvalho & Tokeshi (1980), o fungo pode, além disso, infectar as plantas nas fases de colheita e transporte. Outras culturas importantes também são hospedeiras do patógeno, tais como repolho, tomate, batata, ervilha, feijão e soja (Purdy, 1979).

#### **- Sintomas**

O sintoma típico de plantas infectadas, em sementeiras, é o tombamento, em razão da podridão localizada na região do colo das plântulas. Em plantas adultas, ou durante a colheita e o transporte, havendo condições de elevada umidade, o fungo causa podridão mole nas hastes e nas folhas próximas ao solo. Os sintomas evoluem rapidamente para todas as partes das plantas, que murcham e morrem. O sinal característico da doença é a formação dos escleródios do fungo, corpúsculos duros e negros, de tamanho e forma variáveis, formados na superfície dos órgãos afetados e facilmente visíveis a olho nu. *S. minor* produz escleródios menores, porém em maior quantidade. Normalmente, observa-se, também, a formação de micélio branco e cotonoso na superfície dos tecidos infectados, e o surgimento, no solo, dos apotécios, estruturas responsáveis pela produção dos ascósporos.

#### **- Epidemiologia**

A doença é mais severa sob condições de elevada umidade e temperaturas

amenas, na faixa de 10-25°C. Quando essas condições persistem por períodos prolongados, a formação de apotécios é favorecida, o que é particularmente observado no caso de *S. sclerotiorum* (Abawi & Grogan, 1979 e Patterson & Grogan, 1985). Já *S. minor* pode infectar as plantas, a partir da germinação vegetativa dos escleródios, mesmo após um período chuvoso curto (Abawi & Grogan, 1979). A disseminação do patógeno ocorre quando os escleródios são transportados juntamente com as sementes, ou quando estas encontram-se infectadas com micélio. Os escleródios também podem ser transportados por animais, implementos agrícolas e enxurradas e podem permanecer viáveis, no solo, por períodos superiores a cinco anos. Os ascósporos podem ser facilmente disseminados pelo vento e pela água de chuva e de irrigação, sendo pouco importantes para iniciar a infecção, no caso de *S. minor* (Hawthorne, 1975). Tem sido verificado que a disseminação de *S. minor* é menos eficiente, de um ano para outro; entretanto, uma vez presente no campo, parece apresentar maior capacidade de sobrevivência do que *S. sclerotiorum* (Abawi & Grogan, 1979).

#### **- Controle**

Não são conhecidas variedades de alface resistentes à doença. Além disso, o controle é dificultado, em razão da ampla gama de hospedeiros do patógeno.

Recomenda-se a utilização de sementes sadias e tratadas com PCNB. Deve-se evitar o plantio contínuo de alface no mesmo terreno (Dillard & Grogan, 1985), promovendo-se a rotação com hortaliças não hospedeiras do patógeno com gramíneas. A solarização do solo pode ser utilizada no conjunto de medidas, visando o controle da doença (Materrazi et al., 1987). As irrigações não devem ser excessivas, especialmente nas épocas mais frias do ano. Tem-se verificado que a adubação orgânica pode reduzir a severidade da doença, especialmente por aumentar a atividade microbiana no solo (Lumsden et al., 1986). Schifino & Porto (1992) verificaram que a utilização de uréia aumentou o número de plantas comercializáveis, enquanto que a adição de estercó foi capaz de reduzir o número de plantas mortas.

Filgueira (1982a) recomenda a



fumigação do leito de sementeira com brometo de metila. O tratamento de solo com PCNB é viável, apenas se implementado em pequenas áreas (Sonnenberg, 1978). Gasparotto & Chaves (1982) afirmam que o controle dessa doença, por meio de pulverizações convencionais, muitas vezes é ineficiente, em razão da dificuldade de se atingir a região basal das plantas. Benomil, tiofanato metílico, iprodione, vinclozolin e fluazinam são produtos comumente utilizados em pulverização, visando o controle da podridão de esclerotínia.

### Queima da saia (*Rhizoctonia solani* Kühn)

A queima da saia, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani*, é uma importante doença da cultura da alface, que se manifesta exclusivamente em plantas adultas. Sob determinadas condições, causa prejuízos bastante acentuados, podendo destruir totalmente a cultura.

#### - Sintomas

A doença inicia-se nas folhas velhas e próximas ao solo, onde são observadas lesões necróticas no pecíolo e nas nervuras. Os sintomas evoluem para uma necrose escura do limbo foliar. As folhas próximas ao solo ficam completamente secas, daí o nome pelo qual a doença é conhecida. O sinal característico do patógeno é o surgimento, nos pecíolos infectados, de numerosos escleródios de coloração pardo-escura. Com o progresso da doença, toda a planta é destruída.

#### - Epidemiologia

Umidade do solo elevada e temperaturas na faixa de 15 a 25°C são condições que favorecem a doença. De acordo com Carvalho & Tokeshi (1980), irrigações excessivas podem proporcionar, sob a saia da alface, um ambiente extremamente favorável ao patógeno. Os escleródios e o micélio do fungo podem ser disseminados juntamente com o solo, mudas, sementes e, também, pela água de chuva e de irrigação. *R. solani* pode sobreviver no solo e nos restos de cultura por períodos superiores a um ano, ou então, infectando outros hospedeiros.

#### - Controle

Devem ser evitados os terrenos com drenagem deficiente, bem como as irri-

gações excessivas. A rotação de culturas, por períodos não inferiores a três anos, especialmente com gramíneas, é recomendada.

Filgueira (1982a) recomenda o tratamento do solo dos canteiros com PCNB, especialmente nos sulcos de plantio. O tratamento químico do solo em larga escala, para a erradicação do patógeno, embora possível, é anti-econômico e não praticado pelos agricultores (Carvalho & Tokeshi, 1980). O fungicida iprodione proporciona bom controle da doença, especialmente quando aplicado em pulverização com jato dirigido à base das plantas (Mahr et al., 1986). No entanto, em solos altamente infestados, o controle químico dificilmente é uma medida eficiente (Camporota et al., 1986).

A combinação do uso de filme plástico mais fumigação do solo deve ser considerada para reduzir a severidade da doença em solos altamente contaminados e sob condições favoráveis.

### Outras doenças

Outras doenças podem causar prejuízos à cultura da alface, nas condições brasileiras. *Sclerotium rolfsii* Sacc. é o agente causal de podridão da base das folhas externas de plantas em desenvolvimento. *Alternaria sonchi* Davis e *Cercospora* sp. podem causar manchas foliares, que depreciam o produto. A incidência desses agentes é, normalmente, de importância secundária e, em geral, depende de condições locais ou regionais.

Para o controle de fungos que causam manchas foliares, como *Cercospora* sp. e *Alternaria sonchi*, Sonnenberg (1978) recomenda pulverizações com mancozeb.

Outras doenças importantes da cultura da alface são o míldio (*Bremia lactucae*), o míldio pulverulento (*Erysiphe cichoracearum*), o mofo-cinza (*Botrytis cinerea*), a antracnose (*Microdochium panattonianum*) e a murcha de *Fusarium* (*F. oxysporum* f. sp. *lactucum*).

### CHICÓRIA (*Chicorium intybus*)

Existem poucos trabalhos relacionados a doenças fúngicas de chicória. No Brasil, as doenças mais frequentemente observadas são septoríose (*Septoria lactucae*), tombamento (*Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp.), podridão basal (*Sclerotium rolfsii*),

podridão de esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*) e manchas foliares (*Alternaria sonchi* e *Cercospora* sp.) (Carvalho & Tokeshi, 1980, Filgueira, 1982a e Guia..., 1994).

Sabe-se que infecção severa de *Verticillium dahliae* em chicória foi observada na Itália, com plantas apresentando crescimento reduzido, amarelamento, tombamento e crescimento assimétrico de folhas (Ciccarese et al., 1987). Há relatos de infecção causada por *Alternaria cichorii*, redundando em menor produção na Índia (Parmar et al., 1983/1986). Podridão radicular, causada pelo fungo *Thielaviopsis basicola*, também pode causar perdas severas na cultura da chicória (Prinsloo, 1986).

### MORANGO (*Fragaria* sp.)

A cultura do morangueiro é afetada por grande número de doenças e acredita-se ser essa a principal preocupação de produtores e fitossanitaristas. A colheita dos frutos processa-se três vezes por semana, e grande parte da produção é consumida *in natura*. Nessas condições, torna-se quase impossível apresentar ao consumidor frutos de bom aspecto e isentos de resíduos de produtos químicos, o que, com certeza, traz conseqüências imprevisíveis à saúde pública. Nesse sentido, é preciso lembrar que o controle químico, sendo indispensável, requer muita cautela.

Dentre as doenças fúngicas responsáveis por perdas na produção de morango, destacam-se as manchas de Micosferela e de Diplocarpon, a antracnose, a murcha de *Verticillium*, e as podridões de frutos causadas por *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum fragariae*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus nigricans*, *Penicillium* sp. e *Phomopsis* sp.

### Podridões radiculares e murchas

• Antracnose (*Colletotrichum fragariae* Brooks)

A antracnose do morangueiro, causada por *Colletotrichum fragariae*, em qualquer fase de desenvolvimento da planta, também é conhecida pelos nomes de coração vermelho ou chocolate, por causa dos sintomas que apresenta, quando provoca a podridão de rizoma (Cardoso, 1980, Machado, 1985 e Ramos, 1986).

Essa doença vem crescendo em im-

portância nas diferentes regiões produtoras de morango, tanto em fase de viveiro, como no campo.

#### - Sintomas

A doença se caracteriza por apresentar manchas necróticas, deprimidas, de coloração escura, com bordos ligeiramente elevados, nos estolões, pecíolos e frutos da planta. Observa-se, também, podridão dos tecidos internos de raízes e de rizomas, com os tecidos apresentando coloração marrom-avermelhada. Em consequência da infecção nas raízes e nos rizomas, as plantas murcham e muitas vezes morrem (Ramos, 1986).

Os frutos com lesões mumificam-se ou apodrecem totalmente, em razão da invasão de outros microrganismos (Cardoso, 1980, Machado, 1985, Ramos, 1986 e Henz et al., 1990). *Glomerella cingulata* pode causar lesões semelhantes em frutos, no campo (Howard & Albregts, 1984).

#### - Epidemiologia

As condições favoráveis ao desenvolvimento da antracnose são temperaturas altas, acima de 25°C e umidade relativa próxima de 100% (Barbara & Black, 1987 e Smith & Black, 1987). Tais condições ocorrem freqüentemente no final da primavera e no verão, no estado de São Paulo, determinando grandes prejuízos (Ramos, 1986). Sob condições de alta umidade, o fungo produz grande quantidade de conídios, sobre as lesões nos estolões, nos pecíolos e nos frutos. Os conídios são facilmente disseminados pelo vento, pela água da chuva ou de irrigação. No rizoma, a infecção pode advir da presença do fungo no solo ou nas lesões dos estolões. O fungo pode sobreviver em outros hospedeiros, como *Cassia obtusifolia* (Howard & Albregts, 1973).

O período latente da doença é curto e ferimentos de qualquer natureza favorecem a infecção pelo patógeno.

#### - Controle

É recomendada a utilização de variedades resistentes e o plantio de matrizes ou mudas comprovadamente sadias para a multiplicação e o cultivo do morangueiro. A multiplicação de mudas deve ser feita em solos isentos da doença, ou naqueles desinfestados, em locais distantes de culturas de morangueiro destinadas à produção de frutos. Deve-se realizar bom

preparo do solo, a fim de incorporar os restos de cultura conta-minados. Recomenda-se efetuar a colheita, de preferência, em períodos secos do dia, para não favorecer a podridão dos frutos. O armazenamento e o transporte devem ser feitos sob temperatura relativamente baixa (Cardoso, 1980 e Ramos, 1986).

Para a recomendação do controle químico, devem-se considerar as condições específicas do local, a época de plantio, a finalidade e o estágio de desenvolvimento da cultura. Têm-se empregado vários fungicidas como mancozeb, captan, thiram, chlorothalonil, iprodione e outros (Cardoso, 1980, Machado, 1985 e Ramos, 1986). De modo geral, o controle químico empregado para outras doenças, é satisfatório para o controle da antracnose.

#### • Murcha de *Verticillium* (*Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold)

A murcha de *verticillium*, causada pelo fungo *Verticillium albo-atrum*, é uma das principais doenças do morangueiro. Seu controle é dificultado, porque o patógeno é bastante adaptado ao solo, possui ampla gama de hospedeiros e ainda é capaz de formar estruturas de resistência no solo.

#### - Sintomas

Os sintomas da murcha de *Verticillium* são, a princípio, semelhantes aos da antracnose, porém os danos de *V. albo-atrum* restringem-se ao sistema vascular das plantas infectadas. As folhas periféricas das plantas, em reboladeiras, murcham e secam rapidamente. No pecíolo dessas folhas podem aparecer lesões negras. A touceira doente pode emitir um grande número de novas folhas de tamanho reduzido. Sob condições favoráveis, as plantas morrem gradualmente (Cardoso, 1980 e Machado, 1985).

#### - Epidemiologia

A disseminação do patógeno ocorre, principalmente, por meio de mudas provenientes de touceiras doentes ou de solo infestado (Machado, 1985). O fungo, em geral, produz estruturas de resistência, como microescleródios e clamidosporos, o que possibilita sua sobrevivência no campo por longos períodos.

#### - Controle

Deve-se evitar o plantio de morangueiro em áreas onde a doença já tenha

ocorrido, mesmo que tenha sido em outros hospedeiros como tomate, batata, berinjela, algodão e outros. Recomenda-se a utilização de mudas sadias, o plantio de variedades resistentes e, se possível, a desinfestação do solo (Cardoso, 1980). A formulação de brometo de metila (50%) + cloropicrina (50%) em 420-470 kg/ha, é recomendada para a fumigação do solo, por Howard & Black (1982).

Como medida de precaução, é recomendável proceder à imersão parcial das mudas em solução de benomil ou tiofanato metílico, na proporção de 60-100 g/100 l de água (Machado, 1985).

#### • Outros fungos causadores de podridões radiculares

Outros fungos que também podem causar podridões radiculares no morangueiro são *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp. e *Phytophthora* sp. Os danos podem ser causados em condições de ambiente desfavoráveis ao morangueiro, ou quando a tecnologia de cultivo não é adequada (Machado, 1985).

Normalmente, observa-se escurecimento e desprendimento da parte externa das raízes. Na parte aérea, nota-se amarelamento e declínio das plantas infectadas (Machado, 1985).

Como medida preventiva para se evitar a entrada desses patógenos em um campo de cultivo, recomenda-se proceder à imersão parcial das mudas em solução de benomil ou de tiofanato metílico, na proporção de 60-100 g/100 l de água (Machado, 1985). É importante eliminar plantas suspeitas ou anormais no campo e isolar a área contaminada.

### Manchas foliares

#### • Mancha de micosferela (*Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind.)

Essa doença, causada por *Mycosphaerella fragariae*, tem sido a mais séria em nossas condições; é comumente encontrada em quase todas as regiões onde se cultiva o morango (Machado, 1985). O fungo pertence à classe Ascomycetes e tem como forma assexuada *Ramularia tulasnei* Sacc., que é a forma mais importante epidemiologicamente, em razão da maior eficiência na produção e propagação de esporos (Menten & Marques, 1979).

## - Sintomas

A mancha de micoserela pode manifestar-se, tanto nas folhas, como nos pecíolos, pedúnculos, cálices dos frutos, estólons ou, mais raramente, nos frutos. Nas folhas, os sintomas são lesões circulares (5 mm de diâmetro) e avermelhadas, com os bordos de coloração vermelho-púrpura e o centro levemente deprimido, com coloração cinza-clara (Cardoso, 1980 e Machado, 1985). Nas demais partes da planta, excetuando-se os frutos, as lesões são geralmente alongadas (Machado, 1985).

Quando a incidência da doença é alta, pode haver coalescência de várias manchas, necrosando grande parte do limbo foliar e reduzindo a área fotossintetizante da folha (Cardoso, 1980).

• Mancha de diplocarpon (*Diplocarpon earliana* (Ell. et Ev.) Wolf)

A doença, conhecida também por escaldadura foliar, é causada por *Diplocarpon earliana*, fungo da classe Ascomycetes, cuja forma assexuada corresponde à *Marsonina fragariae* (Lib.) Kleb., forma mais encontrada nas lesões nas condições tropicais e subtropicais (Cardoso, 1980).

## - Sintomas

Nas folhas, pecíolos, pedúnculos, cálices florais e estólons, podem ser observadas lesões, inicialmente pequenas, que se estendem de forma irregular até atingir diâmetro de 5 mm. As lesões são de coloração púrpura uniforme, o que as distingue da mancha de micoserela. Estruturas reprodutivas, denominadas acérvulos, podem ser visualizadas na região central das lesões (Cardoso, 1980), principalmente sob condições de alta umidade relativa.

• Mancha de dendrofoma (*Dendrophoma obscurans* (Ell. et Ev.) H.W.A.)

A doença, conhecida também por crestamento foliar, é causada por *Dendrophoma obscurans* ou, de acordo com Sutton (1980), por *Phomopsis obscurans* (Ell. & Ev.) Sutton (Sutton, 1980). Neste caso, a doença é denominada mancha de Phomopsis.

## - Sintomas

A mancha de dendrofoma apresenta, como sintoma típico, manchas necróticas

de até 25 mm de diâmetro, em pequeno número por limbo foliar. As lesões mais velhas possuem o centro marrom-escuro, circundado por uma faixa circular mais clara e outra de coloração púrpura. Nessa fase, no centro das lesões, são evidentes as frutificações do fungo, os picnídios, que se apresentam como pequenos pontos negros salientes (Machado, 1985), onde são formados os conídios. Sob alta umidade relativa, saem massas de esporos dos picnídios, de coloração branca, denominadas de cirros. Havendo impacto de gotas de água, ocorre a dispersão do inóculo e posterior disseminação da doença.

• Epidemiologia das manchas foliares

As condições requeridas para o cultivo do morango favorecem também as manchas foliares. A alta densidade foliar e o contínuo suprimento de água durante o seu desenvolvimento fazem com que haja formação de ambiente favorável para a infecção e multiplicação de patógenos. As folhas infectadas aderidas às plantas, ou caídas na superfície do solo próximas à cultura, constituem-se em uma das causas mais frequentes de epidemias de manchas foliares. Os esporos dos patógenos, formados na superfície das lesões, podem ser transportados pelo vento, máquinas e implementos agrícolas, insetos, água da chuva ou de irrigação, iniciando o processo infeccioso em qualquer fase de desenvolvimento da cultura (Machado, 1985).

• Controle das manchas foliares

Para o controle das manchas foliares, é importante que sejam consideradas medidas de natureza cultural e química, que garantam a produção econômica do morango. A remoção de partes velhas das plantas em crescimento, infectadas principalmente por *M. fragariae*, é uma das maneiras mais efetivas de se reduzir a fonte de inóculo, diminuindo-se, assim, o número de aplicações de fungicidas. Deve-se remover e efetuar o enterrio de folhas, pecíolos e hastes infectados, na profundidade de, aproximadamente, 1,0m, distante dos canais de irrigação, drenagem e de áreas de circulação. No cultivo do morango sob estufa plástica, associado ao uso de bagaço de cana como cobertura, a severidade da mancha de micoserela parece ser menor (Resende & Maluf, 1993).

A aplicação de fungicidas foliares tem sido inevitável para o controle da mancha de micoserela. Fungicidas sistêmicos, do grupo benzimidazol, como benomil, tiofanato metílico, e fungicidas protetores como captan, folpet e os ditiocarmatos maneb e mancozeb, aplicados semanalmente, são eficientes para o controle das manchas foliares (Machado, 1985). Os fungicidas mancozeb, fluazinam, chlorotalonil e tolifluanid apresentaram controle satisfatório (Brignani Neto et al., 1991 e Domingues et al., 1994).

### Podridão de frutos

A podridão dos frutos de morango é doença que acarreta grandes prejuízos econômicos aos produtores dessa cultura. Inicia-se no campo, manifestando-se também durante o transporte e a comercialização do produto. Em razão da deterioração causada por fungos, a comercialização do morango tem que ser feita rapidamente, se as regiões produtoras não possuem infra-estrutura adequada para a conservação dos frutos.

• Mofo cinzento (*Botrytis cinerea* Pers. & F.)

O mofo cinzento dos frutos, causado pelo fungo *Botrytis cinerea*, é uma doença bastante comum, ocorrendo em todas as regiões onde se cultiva o morango. É a doença que mais causa deterioração de frutos após a colheita (Cardoso, 1980 e Machado, 1985).

## - Sintomas

Os frutos podem ser infectados em qualquer estágio de desenvolvimento. No início, a podridão se apresenta como mancha de tamanho variável, de cor marrom-clara, com consistência mole, mas não aquosa. Tais manchas evoluem rapidamente por todo o fruto, apodrecendo-o por completo. Finalmente, frutos infectados apresentam-se secos e firmes, recobertos por um bolor cinzento, constituído de conidióforos e conídios do fungo. Eventualmente, os frutos tornam-se mumificados. O fungo infecta também flores, pedúnculos, cálices e mesmo folhas, onde produz lesões semelhantes às dos frutos (Cardoso, 1980).

## - Epidemiologia

O mofo cinzento prevalece quando ocorre tempo frio e úmido antes da colheita

(Ceponis, 1987). As condições adequadas são temperaturas em torno de 20°C e alta umidade relativa (Cardoso, 1980).

O patógeno causa podridões semelhantes em um grande número de espécies vegetais. Trata-se de um parasita facultativo, que pode-se desenvolver saprofiticamente em restos de matéria orgânica, onde forma escleródios e micélio dormente, que lhe permitem sobreviver às condições desfavoráveis. Os conídios do fungo, formados na superfície dos frutos, são facilmente disseminados pela ação do vento (Cardoso, 1980).

• Podridão de *Rhizopus* (*Rhizopus nigricans* Rhr.)

A podridão causada por *Rhizopus nigricans* é a principal doença que ocorre durante a fase de comercialização do morango, sendo raramente observada no campo. Na superfície de frutos colhidos, observam-se os esporângios do fungo, que se desenvolvem durante o transporte e o armazenamento, causando o apodrecimento dos frutos. Inicialmente, frutos maduros infectados não mostram qualquer alteração de cor e apresentam-se com uma podridão mole, aquosa, com suco escorrendo externamente. Na superfície dos frutos, há desenvolvimento abundante de micélio, esporangióforos e esporângios do fungo (Cardoso, 1980).

• Podridão de *Phytophthora* (*Phytophthora cactorum* (Leb. & Cohn) Schroet)

Os sintomas dessa podridão podem ser observados nos frutos, em qualquer estágio de desenvolvimento, desde botão até em frutos maduros. A doença pode afetar também cálices e pedúnculos. Nos frutos infectados, observa-se coloração marrom-clara, tanto externa como internamente; o sistema vascular desses frutos mostra coloração marrom-escura. Além da mudança de cor, observa-se sabor amargo nos frutos. Em condições de alta umidade, pode-se notar a presença de micélio "seboso", que recobre o fruto, o que ocorre mais comumente durante a comercialização do produto (Cardoso, 1980).

As condições favoráveis ao desenvolvimento da doença parecem estar altamente relacionadas com períodos chuvosos longos (Cardoso, 1980). Temperaturas entre 17 e 25°C, com período

de molhamento superior a uma hora, resultaram em mais de 80% de infecção (Grove et al., 1985).

• Podridões de *Colletotrichum* e de *Gloesporium* (*Colletotrichum fragariae* Brooks e *Gloesporium* sp.)

Os agentes causais dessas podridões, *Colletotrichum fragariae* e *Gloesporium* sp., ocorrem esporadicamente, restringindo-se a algumas áreas onde as condições de ambiente sejam mais favoráveis (Cardoso, 1980). Geralmente, os frutos apresentam lesões necróticas e deprimidas, que posteriormente, secam (Machado, 1985).

Temperaturas mais elevadas e alta umidade relativa favorecem o progresso da doença (Cardoso, 1980). Lesões causadas nos frutos por *Glomerella cingulata* são semelhantes àquelas causadas por *C. fragariae* (Howard & Albrechts, 1984).

• Podridão de *Rhizoctonia* (*Rhizoctonia solani* Kühn)

Essa doença, causada por *Rhizoctonia solani*, tem sido observada em regiões de clima mais quente, causando, eventualmente, prejuízos à cultura do morango. Nos frutos, o patógeno causa decomposição dos tecidos, os quais adquirem a coloração marrom-clara. Sob condições favoráveis, observa-se a formação de uma massa cotonosa branca formada pelo micélio do fungo, sobre a região lesionada (Cardoso, 1980). A doença manifesta-se, com maior frequência, em condições de temperatura entre 20 e 30°C e alta umidade (Cardoso, 1980).

• Controle das podridões de frutos

De maneira geral, o controle das podridões de frutos tem início no próprio campo, com a aplicação de medidas sanitárias de natureza cultural, como o uso de cobertura plástica, a prevenção de condições de alta umidade que propiciam o desenvolvimento dos patógenos, e o uso de fungicidas recomendados para o controle de outras doenças (Cardoso, 1980). Fungicidas como captan, thiram e dichlofluanid, alternados ou misturados com dicarboximidas, foram eficientes no controle de *B. cinerea* (Gullino et al., 1985; Hunter et al., 1987 e Washington et al., 1992).

No controle biológico de *B. cinerea*, os fungos *Gliocladium roseum*, *Penicillium*

sp. e *Trichoderma viride* são bastante estudados, constituindo-se numa alternativa viável de controle da doença (Sutton & Peng, 1993). O tratamento de frutos colhidos com fungicidas é uma medida que exige muita cautela, tendo em vista a toxicidade dos produtos.

### QUIABO (*Abelmoschus (Hibiscus) esculentus* L. Moench)

O quiabeiro é uma cultura de verão, que pode ser cultivado inclusive durante o inverno, em regiões que não apresentam temperaturas muito baixas. Nessa época, o produto alcança a melhor cotação no mercado. Todavia, essa cultura exige alguns cuidados fitossanitários.

As principais doenças fúngicas que afetam a cultura do quiabo são oídio, cercosporiose, ascoquitose, tombamento e murcha.

#### Oídio (*Erysiphe cichoracearum* de Candolle)

O oídio é considerado a doença mais séria do quiabeiro (Sonnenberg, 1980). Em regiões de clima seco, tem-se observado que a doença é muito mais severa, podendo causar perdas expressivas de produção. Nas condições brasileiras, é encontrada apenas a forma imperfeita do fungo, *Oidium* sp. Outras espécies têm sido descritas causando a doença na cultura do quiabo como, por exemplo, *Sphaerotheca fuliginea* (Boiteux, 1988) e *E. polygoni* (Guia..., 1994).

- Sintomas

Nota-se o aparecimento de manchas pulverulentas, circulares, branco-acinzentadas, inicialmente na face inferior das folhas mais velhas. Com o progresso da doença, as manchas espalham-se e juntam-se, atingindo também a face superior das folhas. Em seguida, ocorre amarelecimento e queda de folhas, podendo haver, inclusive, completo desfolhamento das plantas.

- Epidemiologia

O patógeno é favorecido por temperaturas superiores a 25°C e alta umidade relativa (orvalho). A água em gotas, seja na forma de chuva, seja na de irrigação, tem efeito deletério sobre o desenvolvimento da doença. O patógeno tem ampla gama de hospedeiros, podendo permanecer

de uma safra para outra, infectando plantas daninhas ou mesmo outros hospedeiros de importância econômica.

#### - Controle

Sonnenberg (1980) recomenda o uso de espaçamentos maiores. A irrigação por aspersão pode ser uma estratégia a ser usada no manejo da doença.

O controle químico, por meio de pulverizações periódicas com fungicidas sistêmicos, tem sido a medida de controle mais estudada (Sonnenberg, 1980, Filgueira, 1982b, Almeida et al., 1988 e Hassuiki et al., 1992), entretanto nem sempre viável economicamente. Os produtos comumente utilizados para o controle do oídio são os fungicidas à base de pyrazofós e triforine, alternados com dinocap ou enxofre molhável, bem como etirimol, tiofanato metílico, benomil, carbendazim, triadimefon e imibenconazole. Tem-se observado que alguns produtos, especialmente pyrazofós, podem causar abortamento de flores e de frutos (Sonnenberg, 1980 e Almeida, 1988).

#### **Cercosporiose (*Cercospora malayensis*, *C. hibiscina*, *C. abelmoschi*)**

Sonnenberg (1980) descreve os sintomas causados por *Cercospora malayensis* como manchas arredondadas de bordos avermelhados nas folhas. Já os sintomas causados por *C. hibiscina* são descritos como um tipo de fuligem, visível no lado inferior das folhas. As duas espécies do fungo causam manchas de cor olivácea, no lado inferior das folhas, as quais, posteriormente, tornam-se amarronzadas. De acordo com Carvalho & Lima (1993), *C. abelmoschi* pode afetar toda a área foliar fotossintetizante, causando desfolha prematura, com reflexos nos parâmetros produtivos das plantas, reduzindo significativamente a floração e, conseqüentemente, o número de frutos formados.

A doença pode ser controlada eficientemente por meio de pulverizações com mancozeb e fungicidas cúpricos.

#### **Ascoquitose (*Ascochyta abelmoschi*)**

Os sintomas da ascoquitose estão relacionados com a ocorrência de queima nas folhas e na região do caule, lembrando,

inicialmente, aqueles causados pela cercosporiose. As lesões ocasionadas por *A. abelmoschi*, ao contrário, são maiores e têm formato mais irregular; são, geralmente, arredondadas e, com o transcorrer do tempo, pardo-acinzentadas, desprendendo-se posteriormente, deixando o limbo foliar com furos. Os sintomas também podem ser observados nos pecíolos, nas hastes e nos frutos. A doença ocorre principalmente em invernos frios e chuvosos. O fungo *A. abelmoschi* pode ser transmitido pelas sementes (Fernandes et al., 1990).

Recomenda-se o uso de sementes saudáveis e o tratamento de sementes com benomil ou tiofanato metílico. Sonnenberg (1980) recomenda pulverizações com mancozeb e chlorotalonil para o controle da doença no campo. A queima de restos de cultura e a rotação de culturas são práticas que podem reduzir a severidade da doença.

#### **Tombamento (*Rhizoctonia solani* Kühn, *Pythium* spp., *Fusarium* sp.)**

O principal efeito da doença na cultura é a redução do número de plantas, sendo comum constatarem-se áreas onde as plantinhas não emergiram, gerando "falhas" no campo, o que comumente denomina-se de tombamento pré-emergente. Muitas vezes o que se observa são plântulas inicialmente murchas e posteriormente tombadas, podendo ou não apresentar lesões na parte basal, o que caracteriza o tombamento pós-emergente. Geralmente, as plantas tornam-se mais resistentes, a medida que se desenvolvem.

Sonnenberg (1980) sugere que, quando a semeadura for feita em copinhos, a mistura de solo deve ser previamente tratada com brometo de metila.

Os aspectos epidemiológicos e relacionados ao controle da doença são abordados no item referente às doenças fúngicas da alface.

#### **Murcha (*Verticillium albo-atrum*; *V. dahliae*; *Fusarium oxysporum* var. *vasinfectum*)**

A murcha é doença de difícil controle, uma vez que é causada por patógenos que podem sobreviver por longo período no solo. A doença pode causar amarele-

cimento, crescimento reduzido, murcha e morte das plantas. Cortando-se o caule de plantas infectadas, geralmente observa-se uma coloração marrom-avermelhada, na região dos vasos, que aumenta na presença de nematóides.

Os agentes causais, os fungos *Verticillium albo-atrum*, *V. dahliae* e *Fusarium oxysporum* var. *vasinfectum*, são patógenos adaptados ao solo, que podem penetrar os vasos lenhosos através das raízes.

Sonnenberg (1980) e Filgueira (1982b) recomendam o plantio de variedades resistentes, a utilização de sementes saudáveis e tratadas com fungicidas e, ainda, o controle de nematóides. O tratamento térmico de sementes de quiabo a 70°C, durante 30 minutos, não prejudica a germinação das sementes e propicia controle eficiente de *Fusarium oxysporum* (Fernandes & Cunha, 1990).

#### **Outras doenças**

Outras doenças têm causado prejuízos à cultura do quiabo. *Alternaria alternata*, *Fusarium* sp., *Botryodiplodia theobromae*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis* sp., *Colletotrichum* sp., *Papulospora imersa* e *Rhizopus nigricans* são fungos freqüentemente associados à cultura podendo, eventualmente, causar perdas (Esteves et al., 1982, Tyagi, 1986, Fernandes & Cunha, 1990; Fernandes et al., 1990).

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ABAWI, G.S.; GROGAN, R.G. Epidemiology of diseases caused by *Sclerotinia species*. *Phytopathology*, St. Paul, v.69, n.8, p.899-904, 1979.
- ALMEIDA, O.C. AKIBA, F.; KIMURA, O.; FARIA, E.M.S.; ROBBS, C.F. Avaliação de fungicidas no controle do oídio do quiabeiro na Baixada Fluminense. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.5, n.2, p.23, 1988. Resumos.
- BARBARA, B.J.; BLACK, I.I. Resistance of strawberry plants to *Colletotrichum fragariae* affected by environmental conditions. *Plant Disease*, Beltsville, v.71, p.834-837, 1987.
- BOITEUX, L.S. Oídio do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) causado por *Sphaerotheca fuliginea* no Brasil Central. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.13, p.109, 1988.

- BRIGNANI NETO, F.; TUKAMOTO, H.M.; OLIVEIRA, D.A. Eficiência do fungicida fluazinan no controle de *Mycosphaerella fragariae*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.21, 1991.
- CAMPOROTA, P.; BAUDRAND, M.; TAUSSIG, C. Pourriture basale de la laitue provoquée par *Rhizoctonia solani*: essais de traitement au champ. **Revue Horticole**, Paris, n.271, p.33-38, 1986.
- CARDOSO, C.O.N. Doenças do morangueiro (*Fragaria vesca*). In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de fitopatologia**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1980. v.2.: Doenças das plantas cultivadas. p.392-403.
- CARTIA, G.; LIO, G.M. de S. Infezioni di *Verticillium dahliae* su carciofo in Sicilia. **Tecnica Agricola**, v.33, n.1/2, p.59-62, 1981.
- CARVALHO, P.R.S.; LIMA, A.M.P. Cercosporiose do quiabeiro no Piauí: identificação do patógeno e avaliação do efeito potencial sobre parâmetros produtivos da cultura. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, p.322, 1993.
- CARVALHO, P.C.T.; TOKESHI, H. Doenças da alface - *Lactuca sativa*. In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de fitopatologia**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1980. v.2: Doenças das plantas cultivadas. p.23-28.
- CEPONIS, M.J. Disorders in sweet cherry and strawberry shipments to the New York Market, 1972-1984. **Plant Disease**, Beltsville, v.71, n.5, p.472-475, 1987.
- CICCARESE, F.; CIRULLI, M. Attuale minaccia alle colture di carciofo: la verticilliosi. In: INCONTRO DI STUDIO SUL CARCIOFO, 9, 1986. p. 27-32.
- CICCARESE, F.; CIRULLI, M. La verticilliose del carciofo. **Informatore Fitopatologico**, Bologna, v.35, n.9, p. 25-26, 1985.
- CICCARESE, F.; FRISULO, S.; CIRULLI, M. Severe outbreaks of *Verticillium* wilt on *Cichorium intybus* and *Brassica rapa* and pathogenic variations among isolates of *Verticillium dahliae*. **Plant Disease**, Beltsville, v.71, n.12, p.1144-1145, 1987.
- CORDA, P.; FIORI, M.; CARTA, C. Osservazioni sul marciume dei capolini Pers del carciofo (*Cynara scolymus* L.) da *Botrytis cinerea* Pers in Sardegna. **Studi Sarsaresi**, III, v.29, p.449-454, 1982.
- CORDA, P.; FIORI, M.; FRANCESCHINI, A. Ulteriori esperienze di lotta contro il "marciume dei capolini" del carciofo da *Botrytis cinerea* Pers. **Studi Sarsaresi**, III, v.28, p.344-347, 1980/1981.
- CORRELL, J.C.; GORDON, T.R.; ELLIOTT, V.J. Host range, specificity, and biometrical measurements of *Leveillula taurica* in California. **Plant Disease**, Beltsville, v.71, n.3, p.248-251, 1987.
- DILLARD, H.R.; GROGAN, R.G. Influence of green manure crops and lettuce on sclerotial populations of *Sclerotinia minor*. **Plant Disease**, Beltsville, v.69, n.7, p.579-582, 1985.
- DOMINGUES, R.J.; TOFOLI, J.G.; OLIVEIRA, S.H.F. Eficiência de fungicidas no controle de *Colletotrichum gloeosporioides* e *Mycosphaerella fragariae* do morango. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.20, n.1, p.41, 1994.
- ESPELTA, J.M.; FABREGUES, C.; MURRULI, A.; NADAL, M.; ROS, M.A.; SALLERAS, J.M. Carxofa: Conreu, plagues i malalties. **Jornada de la Carxofa**, p.1-18, 1983.
- ESTEVEZ, M.C.F.; ALMEIDA, O.C.; ROBBS, C.F.; COELHO, R.C.; LIBERAL, O.H.T. Fungos associados a sementes de quiabeiro produzidas no Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 22, 1982, Vitória. **Resumos...** Vitória: Sociedade Brasileira de Olericultura, 1982. p.222-224.
- FERNANDES, M.C.A.; ALMEIDA, O.C.; CUNHA, R.; ROBBS, C.F. Estudos preliminares sobre sanidade de sementes de quiabeiro procedente de alguns municípios do Estado do Rio De Janeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.12, n.2, p.37-40, 1990.
- FERNANDES, M.C.A.; CUNHA, R. Efeito da termoterapia sobre o controle de patógenos em sementes de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, p.305-307, 1990.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1982a. v.2: Cultura e comercialização de hortaliças. p.77-93: Chicoriáceas: alface, chicória e almeirão.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1982b. v.2: Cultura e comercialização de hortaliças. p.324-326: Cultura do quiabeiro.
- GAMLIEL, A.; STAPLETON, J.J. Effect of chicken compost or ammonium phosphate and solarization on pathogen control rhizosphere microorganisms and lettuce growth. **Plant Disease**, Beltsville, v.77, n.9, p.886-891, 1993.
- GASPAROTTO, L.; CHAVES, G.M. Controle químico da podridão da alface. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.7, n.2, p.261-267, 1982.
- GROVE, G.G.; MADDEN, L.V.; ELLIS, M.A.; SCHIMITTENNER, A.F. Influence of temperature and wetness duration on infection of immature strawberry fruit by *Phytophthora cactorum*. **Phytopathology**, St. Paul, v.75, p.165-169, 1985.
- GUIA TÉCNICO DE HORTALIÇAS. São Paulo: AGRO CERES, 1994. 32p.
- GULLINO, M.L.; ROMANO, M.L.; GARI-BALDI, A. Identification and response to fungicides of *Colletotrichum gloeosporioides*, incitant of strawberry black rot in Italy. **Plant Disease**, Beltsville, v.69, n.7, p.608-609, 1985.
- HASSUIKE, J.T.; MARTINS, L.A.; GERVÁSIO, E.S.; SOUZA, P.E. Eficiência do fungicida Manage (imibenconazole, 150 g/kg, PM) no controle de Oídio (*Erysiphe cichoracearum*, de Candolle) na cultura do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, p.150, 1992.
- HAWTHORNE, B.T. Observations on the development of apothecia of *Sclerotinia minor* Jagg. in the field. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v.19, p.383-386, 1975.
- HENZ, G.P.; BOITEUX, L.S.; LOPES, C.A.; HORINO, Y. Surto de Antracnose em morangueiro no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, n.2, p.124, 1990. Resumos.
- HOWARD, C.M.; ALBREGTS, E.E. Anthracnose of strawberry fruit caused by *Glomerella cingulata* in Florida. **Plant Disease**, Beltsville, v.68, n.9, p.824-825, 1984.
- HOWARD, C.M.; ALBREGTS, E.E. *Cassia obtusifolia*, a possible reservoir for inoculum of *Colletotrichum fragariae*. **Phytopathology**, St. Paul, v.63, p.533-534, 1973.
- HOWARD, C.M.; BLACK, E.E. Outbreak of *Verticillium* wilt of strawberries in Central Florida. **Plant Disease**, Beltsville, v.66, p.856-857, 1982.
- HUNTER, T.; BRENT, K.J.; CARTER, G.A.; HUTCHEON, J.A. Effects of fungicide spray regimes on incidence of dicarboximide resistance in grey mould (*Botrytis cinerea*) on strawberry plants. **Annals of Applied Biology**, Cambridge, v.110, n.3, p.515-525, 1987.
- LUMSDEN, R.D.; MILLNER, P.D. LEWIS, J.A. Suppression of lettuce drop caused by *Sclerotinia minor* with composted sewage sludge. **Plant Disease**, Beltsville, v.70, n.3, p.197-201, 1986.
- MCCARTER, S.M.; KAYS, S.J. Diseases limiting production of Jerusalem artichokes in Georgia. **Plant Disease**, Beltsville, v.68, n.4, p.299-302, 1984.
- MACHADO, J.C. Morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.131, p.37-40, 1985.
- MAHR, S.E.; STEVENSON, W.R.; SEQUEIRA, L. Control of bottom rot of head lettuce with iprodione. **Plant Disease**, Beltsville, v.70, n.6, p.506-509, 1986.
- MARRAS, F.; FODDAI, A.; CORDA, P. La difesa del carciofo dalle malattie crittogamiche. **Informatore Fitopatologico**, Bologna, v.35, n.9, p.19-24, 1985.
- MATERAZZI, A.; TRIOLO, E.; VANNACI, G.; SCARAMUZZI, G. Impiego della solarizzazione del terreno per il controllo del marciume del colletto della lattuga in serra. **Culture Protette**, v.16, n.10, p.51-54, 1987.
- MENTEN, J.O.M.; MARQUES, L.A.P. Influência do inóculo, meio de cultura e regime de luz no desenvolvimento micelial e esporulação de *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind. (*Ramularia tulasnei* Sacc.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.4, n.1, p.63-71, 1979.
- PARMAR, S.M.S.; TANEJA, S.; JIAN, B.L.; WILLIAMSON, D. Biochemical changes in *Cichorium intybus* infected by *Alternaria cichorii*. **Indian Phytopathology**, New Delhi,

v.36, n.4, p.680-682, 1983/1986.

PATTERSON, C.L.; GROGAN, R.G. Differences in epidemiology and control of lettuce drop caused by *Sclerotinia minor* and *Sclerotinia sclerotiorum*. **Plant Disease**, Beltsville, v.69, n.9, p.766-770, 1985.

PRINSLOO, G.C. Black root rot chicory in South Africa. **Phytophylactica**, Pretoria, v.18, n.4, p.225-226, 1986.

PURDY, L.H. *Sclerotinia sclerotiorum*: history, diseases and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n.8, p.875-880, 1979.

RAMOS, R.S. Antracnose do morangueiro. In: CHURATA-MASCA, M.G.C. I Simpósio sobre a cultura do morangueiro. Cabreúva, SP, 1986. p. 15-19.

RESENDE, L.V.; MALUF, W.R. Influência do tunel plástico de cultivo forçado e da cobertura morta de solo na incidência da mancha de

micosferela no cultivo do morangueiro. XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 33, 1993, Brasília. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Olericultura, 1993.

SCHIFINO, F.; PORTO, M.D.M. Influência de práticas culturais na severidade da podridão de esclerotínia em alface. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.177, 1992. **Resumos.**

SMITH, B.J.; BLACK, L.L. Resistance of strawberry plants to *Colletotrichum fragariae* affected by environmental conditions. **Plant Disease**, Beltsville, v.71, p.834-837, 1987.

SONNENBERG, P.E. **Olericultura especial**. Goiânia: EMGOPA, 1978. pt.1: As culturas da alface, alho, cebola, cenoura, batata, tomate. p.1-11: Cultura da alface.

SONNENBERG, P.E. **Olericultura especial**. Goiânia: EMGOPA, 1980. pt.2: As culturas de repolho, couve-flor, brócolo, couve,

rabanete e rábano, beterraba, feijão-de-vagem, quiabo, pimentão, abóbora, melancia, chuchu e pepino. p.74-88: Cultura do quiabeiro.

SUTTON, B.C. **The coelomycetes**. Kew: CMI, 1980. 696p.

SUTTON, J.C.; PENG, G. Biocontrol of *Botrytis cinerea* in strawberry leaves. **Phytopathology**, St. Paul, v.83, p.615-621, 1993.

TYAGI, D.K. Effect of ammonia on associated surface mycoflora, seed germination and seedling growth of *Abelmoschus esculentus* L. **Current Science**, v.55, n.3, p. 154-155, 1986.

WASHINGTON, W.S.; SHANMUGANATHAN, N.; FORBES, C. Fungicide control of strawberry fruit rots and the field occurrence of resistance of *Botrytis cinerea* to iprodione, benomyl and dichlofluanid. **Crop Protection**, Surrey, v.11, n.4, p.355-360, 1992.

# Doenças Causadas por Bactérias em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo

Rosa de Lima Ramos Mariano<sup>1</sup>  
Ailton Reis<sup>2</sup>  
Sami Jorge Michereff<sup>3</sup>

## ALCACHOFRA (*Cynara scolymos*)

### Podridão mole

A doença é caracterizada por uma podridão mole, fétida, generalizada na planta, sendo causada por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. Alta umidade do solo e do ar são condições favoráveis ao desenvolvimento da infecção.

Para controle, são recomendados:

- realizar rotação de culturas;
- utilizar o maior espaçamento possível entre as plantas;
- evitar o excesso de umidade no solo;
- usar água livre de contaminação em

caso de irrigação .

### Crestamento bacteriano

O crestamento bacteriano causa sintomas severos nas folhas e, especialmente, nos capítulos. As folhas, tanto da base como do ápice, apresentam manchas oleosas, escuras, com exsudato bacteriano de cor amarelada, seguindo-se a podridão. No sistema vascular de plantas, nas quais os capítulos são envolvidos em sacos plásticos ou de papel impermeável, a manifestação destes sintomas é favorecida.

Esta doença é causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* (pv. indeterminada), a qual parece ser específica à alcachofra, não produzindo sintomas em outros membros da família Compositae.

Para controle, recomendam-se:

- fazer pulverizações com fungicidas cúpricos ou com o antibiótico estreptomina;
- evitar plantio em locais com excesso de umidade no solo;
- realizar rotação de culturas.

## ALFACE (*Lactuca sativa*)

### Mancha ou crestamento bacteriano

Os sintomas dessa doença constituem-

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, PhD - Prof. Adj. Depto. Agronomia - Fitossanidade / UFRPe - CEP 52171-900 Recife, PE.

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Pesq. DCR / CNPq / Depto. Agronomia - Fitossanidade / UFRPe - CEP 52171-900 Recife, PE.

<sup>3</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Prof. Assist. Depto. Agronomia - Fitossanidade / UFRPe - CEP 52171-900 Recife, PE.

se de manchas aquosas nas margens ou no centro do limbo foliar. Essas manchas, em folhas mais velhas, coalescem causando crestamento das folhas e diminuindo o valor comercial da cabeça. Em condições de umidade relativa alta, pode ocorrer uma podridão mole generalizada, destruindo as plantas durante a colheita e o transporte.

A doença é causada pela bactéria *Pseudomonas cichorii*, que é transmitida por sementes. Injúrias provocadas pelo frio e por fermentos, causados por tratos culturais ou insetos, facilitam a penetração. Invernos úmidos e frios favorecem a bacteriose, cujos prejuízos são confundidos com as injúrias causadas pela baixa temperatura.

Outra bactéria, *P. marginalis*, produz lesões em alface cujos sintomas são muito semelhantes aos causados por *P. cichorii*, ocasionando, freqüentemente, confusão na diagnose.

Para o controle, são recomendados:

- a) tratar as sementes com o antibiótico estreptomina, por imersão em solução;
- b) evitar ferimentos nas plantas durante os tratos culturais;
- c) manter o terreno bem drenado;
- d) suspender (se possível) a irrigação por aspersão, em plantios infectados;
- e) controlar insetos mastigadores, causadores de lesões.

### Podridão mole

A podridão mole apresenta como sintoma a podridão mole dos tecidos da folha, que, em condições de alta umidade do solo e do ar, pode ser de acentuada importância. É uma doença causada pela bactéria *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*.

Apesar de não existirem recomendações de controle para essa bacteriose em alface, aconselha-se:

- a) fazer rotação de culturas;
- b) evitar terrenos com excesso de umidade;
- c) remover as plantas infectadas para evitar a disseminação do patógeno.

### Mancha ou murcha bacteriana

A doença foi detectada no Ceará e nas regiões Centro-Oeste e Sul. Torna-se extremamente prejudicial para a cultura, quando a planta é infectada a partir de sementes contaminadas.

Essa doença pode-se apresentar sob a

forma sistêmica ou, mais comumente, sob a forma necrótica ou lesional. A forma sistêmica evidencia-se pela murcha da parte aérea e apodrecimento do sistema radicular. Numa fase mais avançada da doença, ocorre podridão da medula e morte da planta.

A forma lesional ou necrótica manifesta-se pelo aparecimento de manchas, inicialmente verde-amareladas e, depois, oliváceas, de contorno irregular, às vezes envolvidas por um halo amarelo. Dentro de pouco tempo, as lesões crescem, tornando-se marrom-escuras, coriáceas e quebradiças.

O agente causal, a bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *vitiens*, causa uma mancha inicial em folhas de alface que, mais tarde, são penetradas por *P. cichorii*, a qual, devido ao rápido desenvolvimento e colonização dos tecidos em condições de alta umidade, forma grandes manchas necróticas (efeito sinérgico).

*Pseudomonas viridiflava* também causa manchas nas folhas da alface, as quais podem ser confundidas com as bacterioses já citadas.

Para controle dessa doença, recomendam-se:

- a) tratamento de sementes com o antibiótico estreptomina;
- b) drenagem adequada do solo;
- c) rotação de culturas.

### Galha em coroa

A galha em coroa apresenta como sintomas típicos a formação de galhas na raiz principal e na base do caule das plantas. Nestes locais, a galha geralmente inicia-se por uma protuberância lateral que vai crescendo e assumindo a forma esférica, com coloração amarelo-clara. A planta poderá apresentar apenas um tumor que, ao se localizar na raiz principal ou no colo, pode atingir até 25 cm de diâmetro. Normalmente, ocorre mais de uma galha em uma só planta.

O corte e exame microscópico de tais excrescências revelam hiperplasia, com a presença de tecidos desorganizados e numerosas bactérias em forma de bastonete.

O agente causal é a bactéria *Agrobacterium radiobacter* biótipo 1 (sinonímia *A. tumefaciens*).

A doença mostra-se mais severa após a fumigação do solo com brometo de metila,

não havendo recomendações específicas de controle no Brasil.

### Crestamento bacteriano de *Pseudomonas* sp.

A doença é causada por uma *Pseudomonas* sp. do grupo fluorescente. Os sintomas típicos consistem em lesões necróticas escuras, predominantes no limbo foliar.

### CHICÓRIA (*Chicorium intybus*)

#### Mancha zonada, mela, podridão do colo e das nervuras, mancha bacteriana das folhas, queima ou crestamento bacteriano

Conhecida por diferentes nomes, essa doença ocorre largamente em todo Brasil, tendo sido relatada especificamente no Distrito Federal e no Rio de Janeiro. É muito importante e prejudicial durante a estação chuvosa.

Os sintomas apresentam-se na forma de lesões escuras em folhas de todas as idades. Os prejuízos são particularmente elevados, quando ocorrem sob a forma de podridão do colo e das nervuras.

Os sintomas apresentam-se na forma de lesões escuras em folhas de todas as idades. Os prejuízos são particularmente elevados, quando ocorrem sob a forma de podridão do colo e das nervuras.

Causada pela bactéria *Pseudomonas cichorii*, a doença é disseminada por meio de sementes infectadas, as quais originam plantas doentes, que servem como fonte de inóculo dentro da cultura. Em condições naturais, a bactéria pode penetrar através de lesões incitadas por outros patógenos bacterianos e fúngicos.

O controle deve ser realizado por meio de:

- a) uso de sementes sadias ou tratamento de sementes com antibióticos;
- b) irrigação com água livre de contaminação;
- c) rotação de cultura por, pelo menos, um ano, com gramíneas, cebolinha ou salsa;
- d) pulverização com fungicidas cúpricos ou cupro-orgânicos a cada cinco dias.

### MORANGO (*Fragaria* sp.)

#### Mancha angular

A mancha angular é a única bacteriose do morangueiro constatada no Brasil e a mais importante no mundo. No Brasil, ocorre em São Paulo, Minas Gerais e Rio



Grande do Sul, onde causa grandes perdas, embora exista apenas na forma lesional, não tendo sido observado o sintoma sistêmico de colapso vascular.

O patógeno foi introduzido no país por meio de mudas importadas para a região de Atibaia (SP) e, deste município, foi disseminado para a região Sul de Minas Gerais, pelo transporte de mudas.

Os sintomas iniciais são pequenas manchas angulares ou arredondadas, com 1-2 cm de diâmetro, encharcadas, de coloração verde-clara, situadas nas páginas inferiores das folhas. As lesões aumentam de tamanho e coalescem, tornando-se angulares, usualmente delimitadas pelas nervuras secundárias. As lesões são translúcidas, quando vistas com luz transmitida, mas são verde-escuras, quando vistas com luz refletida, sendo esta uma característica importante da doença.

As lesões podem coalescer e cobrir grande parte da folha. Eventualmente, tornam-se visíveis na superfície superior como manchas irregulares de coloração pardo-escuro ou marrom-avermelhada, as quais se tornam necróticas e opacas à luz transmitida. Em alguns casos, podem ser circundadas por um halo amarelo. Neste estágio, as lesões são difíceis de distinguir daquelas causadas pelos fungos *Mycosphaerella fragariae* e *Diplocarpon earliana*. Posteriormente, ocorre a necrose do tecido, dilacerando o limbo foliar.

Os sintomas podem ocorrer, também, ao longo das nervuras principal e secundárias, causando encharcamento que pode ou não se expandir para o tecido adjacente do limbo. Folhas severamente infectadas podem morrer, principalmente se as nervuras principais forem infectadas.

No Brasil, diminutas lesões encharcadas e translúcidas foram observadas nos cálices. Caules, pecíolos, flores e frutos não apresentam sintomas. Em outros países, há relatos de que as únicas partes da planta não infectadas são os frutos e as raízes, embora haja citações de infecção até mesmo nos frutos, aparentemente apenas nos tecidos adjacentes ao cálice.

O sintoma sistêmico pode destruir toda a planta, sendo mais prejudicial que as manchas angulares. Felizmente, este sintoma ainda não foi relatado no Brasil. Nos Estados Unidos, cita-se que um

encharcamento na base das folhas novas emergentes pode ser o único sintoma visível, antes que a planta morra repentinamente. O sintoma sistêmico pode ser confundido com o colapso vascular causado pelo fungo *Phytophthora cactorum*.

Em condições de alta umidade, geralmente observa-se um intenso exsudato bacteriano nas lesões da face inferior da folha. Quando seco, este exsudato forma um filme esbranquiçado, o qual, quando presente, é uma característica adicional para a diagnose da doença.

A doença é causada pela bactéria *Xanthomonas fragariae*. O inóculo primário para a folhagem nova é originado de folhas mortas infectadas, onde o patógeno sobrevive. A bactéria é muito resistente à dessecação e outros fatores adversos, podendo sobreviver por longos períodos em folhas secas infectadas ou em folhas infectadas enterradas no solo. O inóculo secundário provém de folhas infectadas, principalmente em condições de alta umidade, sendo disseminado de uma cultura para outra pelo transporte de mudas infectadas.

O início e desenvolvimento da doença é favorecido por temperaturas em torno de 20°C e alta umidade. Tecidos de folhas jovens ou de plantas saudáveis e vigorosas são mais sujeitos à infecção.

O controle deve ser feito, preventivamente, pelo uso de mudas saudáveis e inspeção periódica no campo. Mudas e plantas doentes e/ou suspeitas devem ser erradicadas e queimadas. Não existem medidas curativas, no entanto, pulverizações com antibióticos (sulfato de estreptomicina, oxitetraciclina) ou cúpricos à base de hidróxido de cobre, podem ser utilizadas como protetores. Observou-se que cinco ou seis pulverizações com cúpricos, aplicadas com intervalos de sete dias ou menos, podem ser fitotóxicas. Não existem cultivares comerciais resistentes à doença. São relatadas como suscetíveis as variedades Campinas, Monte Alegre, Jundiá, Mantiqueira, IAC-4727, IAC-2715, IAC-4732 e *Fragaria vesca*.

### Murcha bacteriana

Apesar de não ser constatada ainda no Brasil, essa doença é importante em outros países. A murcha ocorre, principalmente,

nas plântulas, em viveiros; plantas adultas se mostram mais resistentes à doença.

## QUIABO (*Abelmoschus esculentus*)

### Mancha angular

A mancha angular ocorre nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, causando, ocasionalmente, sérias perdas. Foi constatada, também, em Fernando de Noronha - PE, em 1987.

Em plantios de inverno, os sintomas no limbo foliar são manchas, inicialmente encharcadas e posteriormente necróticas, limitadas pelas nervuras. Tais lesões são, às vezes, invadidas pelo fungo *Alternaria dianthi* ou pela bactéria *Pseudomonas syringae*, que causa podridão bacteriana dos frutos, havendo aumento na severidade da mancha angular.

A doença é causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *esculenti*, a qual forma colônias de cor amarela em meio de cultura.

Como controle, recomendam-se:

- fazer pulverizações com fungicidas cúpricos ou cupro-orgânicos, durante a fase de produção e com o antibiótico estreptomicina na fase jovem da planta;
- evitar plantio em época de invernos chuvosos, evitar irrigação excessiva e efetuar adubação equilibrada, sem excesso de nitrogênio;
- realizar rotação de culturas.

### Crestamento, podridão bacteriana ou podridão úmida dos frutos

O crestamento ocorre no Rio de Janeiro, Minas Gerais e Distrito Federal.

Nos frutos, a infecção inicia-se por meio das cicatrizes das flores, causando uma podridão amarela interna, a qual é prevalente no transporte e no armazenamento. Pode também infectar folhas, penetrando pelas lesões causadas por *Xanthomonas campestris* pv. *esculenti*.

A doença é causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Quando cultivada em meio de King B, suas colônias apresentam fluorescência verde sob luz ultra-violeta.

Como controle, recomendam-se:

- evitar cultivo em invernos úmidos e chuvosos;

b) fazer pulverizações semanais com fungicidas cupro-orgânicos.

### Apodrecimento das hastes

A doença foi constatada em 1985, em Botucatu, São Paulo e em 1987, no Rio de Janeiro. É doença largamente disseminada no Brasil. Os prejuízos são grandes, principalmente porque a doença pode inutilizar os frutos em qualquer estágio de desenvolvimento. Em condições naturais, a infecção pode ocorrer através de lesões incitadas por outros patógenos bacterianos ou fúngicos.

Os sintomas observados são uma necrose escura superficial, na haste principal, progredindo em direção do ápice da planta. Esta necrose pode atingir os frutos e as hastes secundárias; ocorre podridão interna da haste com perda de consistência da medula, o que torna as plantas suscetíveis ao tombamento. Em condições de inoculação artificial, a necrose da haste pode provocar seu recurvamento.

A doença é causada pela bactéria *Pseudomonas cichorii*, que pode estar associada à *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*.

Apesar de não existirem recomendações de controle, aconselha-se evitar o cultivo em condições de alta umidade e remover as plantas infectadas para evitar a disseminação do patógeno. Há relatos de que os cultivares Santa Cruz e Campinas 2 são menos suscetíveis que o Amarelinho.

### BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, F.S.A.; GERALDO, L.G.; REZENDE, S.A. Doenças de beterraba, cenoura, feijão de vagem e quiabo. In: ZAMBOLIM, L. **I Curso de especialização em olericultura**. Viçosa: UFV/EMBRATER, 1982. p.37-47.
- BRADBURY, J.F. **Guide to plant pathogenic bacteria**. Kew: CAB International Myrological Institute, 1986. 332p.
- CARDOSO, C.O.N. Doenças do morangueiro - *Fragaria vesca*. In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2: Doenças das plantas cultivadas. p.392-403.
- CARVALHO, P.C.T.; TOKESHI, H. Doenças da alface - *Lactuca sativa*. In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de fitopatologia**, São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2: Doenças das plantas cultivadas. p.23-28.
- GHINI, R.; BETTIOL, W. Levantamento preliminar de doenças de plantas no Território Federal de Fernando de Noronha. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, n.1, p.29-32, 1989.
- JABUONSKI, R.E.; TAKATSU, A.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Levantamento e identificação de espécies de *Erwinia* de diferentes plantas hospedeiras e regiões do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, n.1, p.185-195, 1986.
- KIMURA, O.; RIBEIRO, R. de L.D.; ROBBS, C.F. Associação de bactérias envolvidas no "crestamento" das folhas do quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.), na Baixada Fluminense. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Brasília, v.6/7/8, n.1, p.24-25, 1975.
- KIMURA, O.; ROBBS, C.F.; RIBEIRO, R. de L.D.; AKIBA, F.; PIMENTEL, J.P. Bacterioses associadas ao apodrecimento das hastes de quiabeiro no Estado do Rio de Janeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.140, 1987.
- MAAS, J.L. **Compendium of strawberry diseases**. St. Paul: APS-Press, 1992.
- MACHADO, J.C. Morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.131, p.37-40, 1985.
- OLIVEIRA, J.R.; ROMEIRO, R.S.; CASAL, V.W.D. Crestamento bacteriano da alface em Caratinga, Minas Gerais, devido a uma espécie fluorescente de *Pseudomonas*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, n.2, p.126, 1989.
- PEREIRA, A.L.G. "Podridão mole" em alcachofra. **O Biológico**, São Paulo, v. 36, n.2, p.58, 1970.
- ROBBS, C.F. Relação de bactérias fitopatogênicas a hortaliças observadas no Brasil. **Olericultura**, Viçosa, v.2, p. 140-145, 1962.
- ROBBS, C.F. Uma doença bacteriana da alface (*Lactuca sativa* L.), nova para o Brasil. **Olericultura**, Viçosa, v.2, p.150-153, 1962.
- ROBBS, C.F.; KIMURA, O.; BARBOSA, G.A.A. Ocorrência da "galha bacteriana" (*Agrobacterium tumefaciens*) em alface (*Lactuca sativa*) no estado da Guanabara. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v.1, p.15-17, 1971.
- ROBBS, C.F.; MALAVOLTA JUNIOR, V.A. Crestamento bacteriano da alcachofra: doença nova no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.140, 1987.
- RODRIGUES NETO, J.; SUGIMORI, M.H.; PARADELLA, O. Ocorrência de *Xanthomonas fragariae* Kennedy & King no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.4, n.1, p.7, 1978.
- RODRIGUES NETO, J.; SUGIMORI, M.H.; PARADELLA, O. *Xanthomonas fragariae* Kennedy & King in Brasil. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.4, n.2/3/4, p.101-104, 1978.
- SCHAAD, M.W. **Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria**. 2.ed. St. Paul, 1988. 164p.
- SETUBAL, J.W. Ocorrência de *Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp em quiabeiro. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.12, n.1, p.13, 1986.
- TAKATSU, A. Ocorrência de *Pseudomonas viridiflava* no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.139, 1987.
- TAKATSU, A.; ARAÚJO, C.A.; MARINHO, V.L.A. Plantas hospedeiras de *Pseudomonas cichorii* constatadas no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília v.6, n.4, p.551, 1981.
- TAKATSU, A.; SPERANDIO, C.A.; SILVA, C.B. Efeito sinérgico de *Pseudomonas cichorii* em lesões das folhas de alface causadas por *Xanthomonas vitians*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, n.3, p.550, 1981.

# Doenças Causadas por Nematóides em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo

Vicente Paulo Campos<sup>1</sup>

Os prejuízos causados por nematóides no mundo somam, em média, 12,69% de toda a produção mundial (Sasser, 1979). Deve-se ressaltar que o plantio em áreas infestadas pode constituir-se em perda total da produção, ou inviabilizar economicamente a exploração agrícola.

Os nematóides são vermes microscópicos (Fig. 1), que se alimentam, principalmente, de raízes, externa ou internamente. Nesse processo, sugam seiva, ingerem conteúdos celulares ou destroem células, quando se movimentam no interior dos tecidos da planta. Mais prejudicial ainda para as plantas são as transformações que ocorrem no interior das raízes, induzidas por juvenis do segundo estágio de nematóide do gênero *Meloidogyne*. Neste caso, a planta é levada a produzir células gigantes, que constituem depósitos de nutrientes durante toda a sua vida, diminuindo, assim, o volume de seiva que iria garantir boa produção de frutos, folhas, caules ou sementes (Netscher & Sikora, 1990). Além disso, esse local, por ser rico em nutrientes, atrai e mantém, principalmente, fungos e bactérias, que tornam o quadro sintomatológico ainda pior (Powell, 1971), aumentando o prejuízo dos agricultores.

Os produtores envolvidos no cultivo da alcachofra, alface, chicória, morango e quiabo têm sempre sua atenção voltada para os problemas fitossanitários na parte aérea das plantas (parte comercializável). Mas são as raízes o local de alimentação da maioria dos nematóides, que ocorre nessas culturas (Quadro 1), e onde se manifestam os sintomas e danos primários que irão refletir nos diversos órgãos da planta localizados acima do solo.

São diversas as espécies de nematóides que atacam alcachofra, alface, chicória, morango e quiabo (Quadro 1) (Campos & Sturhan, 1987, Caubel et al., 1978, Ferraz,

1980, Huang & Cupertino, 1976, Johnson & Fassuliotis, 1984, Lear et al., 1969, Lordello & Marine, 1974, Lordello, 1981, Monteiro, 1963, Moura, 1971, Netscher & Sikora, 1990, Ponte et al., 1975, 1976, Ponte, 1977, Raski & Krusberg, 1984, Radewald et al., 1969, Roca & Lamberti, 1981, Sasser, 1979, Singh & Sitaramaiah, 1966, Vito & Botta, 1976 e Vovlas & Roca, 1981).

*Meloidogyne javanica*, *Criconemella ornata* e *Helicotylenchus dihystra* foram encontrados, pela primeira vez, no estado de Minas Gerais, em alcachofra, na horta da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Os nematóides que penetram nas raízes são chamados de endoparasitas. Destes, destacam-se os que movimentam dentro da

raiz somente para encontrar o local de alimentação, onde fixam-se e tornam-se sedentários até o final do ciclo de vida. São os nematóides-das-galhas, pertencentes ao gênero *Meloidogyne*. Ainda existem endoparasitas, que migram continuamente pela região cortical da raiz durante toda a vida parasitária. São os nematóides das lesões, pertencentes ao gênero *Pratylenchus*. Os nematóides que nunca penetram nas raízes são chamados de ectoparasitas. Eles se alimentam das raízes, externamente, por meio da introdução do órgão alimentador chamado de estilete, indispensável aos fitonematóides (Lordello, 1981).

Os nematóides-das-galhas infectam essas culturas por meio do juvenil do segundo estágio (Fig.1A), que eclode do

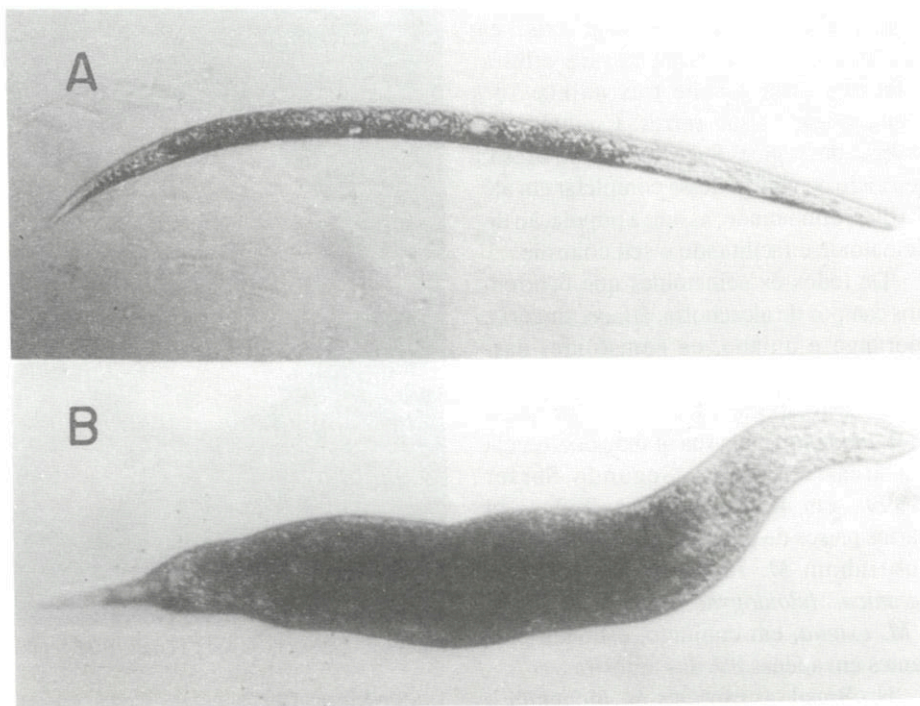


Figura 1 - Juvenis do Segundo Estádio de *Meloidogyne incognita*.

NOTA: Figura 1A - Estádio infectante presente no solo e que penetra nas raízes novas das plantas; Figura 1B - Estádio pós-infectante já estabelecido e nutrindo-se das células gigantes.

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D. - Prof. Tit. / Depto. Fitossanidade/UFLA - Caixa Postal 37 - CEP 37200-000 Lavras, MG.

ovo, movimenta-se no solo e penetra nas raízes novas. Iniciado o processo de alimentação nas células especiais do hospedeiro suscetível, o nematóide se desenvolve tomando o aspecto de "salsicha", ainda no segundo estágio de desenvolvimento (Fig. 1B). O corpo continua a crescer até o estágio adulto, passando ainda por três ecdises (Johnson & Fassuliotis, 1984). Alcançado o estágio adulto, a fêmea tem o aspecto periforme e começa a postura de até 2.000 ovos (Fig. 2). No momento da postura, ocorre a indução das células retais, que produzem uma substância gelatinosa que é expelida pelo ânus. Os ovos, ao saírem, são impregnados com essa substância e se aderem, formando uma massa que é vista na superfície da raiz (Figs. 2 e 3). A fêmea põe metade dos ovos no exterior da raiz, formando uma massa (Figs. 2 e 3), e o restante fica no oviduto. Os ovos, inicialmente, terão apenas uma célula, contudo, é possível observar ovos nos diversos estádios do desenvolvimento embrionário, incluindo também juvenis do primeiro e segundo estádios dentro dos ovos (Fig. 4) (Lordello, 1981). O ciclo de vida dos nematóides-das-galhas se completa em 28 dias no período de verão (Johnson & Fassuliotis, 1984 e Netscher & Sikora, 1990). Uma planta adulta infectada pode ter até três milhões de nematóides em suas raízes. Contudo, no inverno das regiões Sul e Sudeste do Brasil, seu ciclo de vida pode-se completar em até 70 dias, diminuindo, assim, a população do nematóide e facilitando o seu controle.

De todos os nematóides que ocorrem nos campos de alcachofra, alface, chicória, morango e quiabo, os nematóides-das-galhas são os mais prejudiciais, destacando-se as espécies *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*, pela sua grande ocorrência em áreas hortícolas. Segundo Sasser (1979), em 400 amostras colhidas em vários países de clima tropical, 64% delas continham *M. incognita* e 28% *M. javanica*. *Meloidogyne arenaria*, *M. hapla* e *M. exigua*, em conjunto, estavam presentes em apenas 8% das amostras.

No Brasil, as espécies *M. incognita* e *M. javanica* são as mais disseminadas (Silva, 1991). Agrava-se ainda o fato de *M. incognita* ter variações de patogenicidade intra-específica, ocorrendo quatro raças; a raça 2 é a mais comum em hortaliças (Campos, 1987a, Teixeira & Moura,

QUADRO 1 - Alguns dos Principais Nematóides Associados às Culturas de Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo

Nematóides	Alface	Chicória	Quiabo	Alcachofra	Morango
<i>Meloidogyne incognita</i>	x	x	x	x	
<i>Meloidogyne javanica</i>	x	x	x	x	
<i>Meloidogyne thamesi</i>	x		x		
<i>Meloidogyne exigua</i>			x		
<i>Meloidogyne arenaria</i>	x	x	x		
<i>Meloidogyne hapla</i>	x	x	x		x
<i>Meloidogyne lordelloi</i>			x		
<i>Pratylenchus vulnus</i>					x
<i>Pratylenchus penetrans</i>				x	x
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	x		x	x	
<i>Aphelenchoides besseyi</i>					x
<i>Aphelenchoides avenae</i>	x		x		
<i>Rotylenchulus robustus</i>	x				
<i>Rotylenchulus reniformis</i>			x		
<i>Longidorus africanus</i>	x				
<i>Longidorus elongatus</i>					x
<i>Longidorus fasciatus</i>				x	
<i>Ditylenchus dipsaci</i>					x
<i>Xiphinema</i> spp.			x		x
<i>Helicotylenchus dihystra</i>				x	
<i>Helicotylenchus</i> spp.	x		x		x
<i>Criconemella ornata</i>				x	

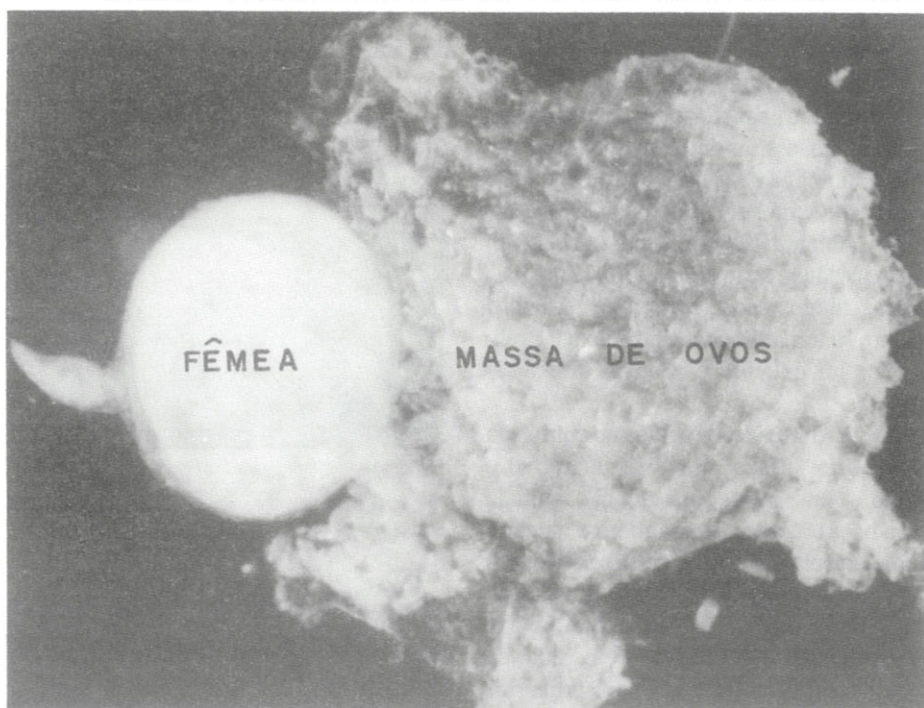


Figura 2 - Massa de Ovos e Fêmea de *Meloidogyne incognita*.

1985 e Silva, 1991).

Das amostras com as quatro raças de *M. incognita*, recebidas de países tropicais, incluindo o Brasil, pelo Programa Internacional de *Meloidogyne* na Carolina do Norte, EUA, 44% continham a raça 1; 13% raça 2; 4% raça 3 e 2% raça 4 (Sasser,

1979).

As várias espécies de *Meloidogyne* que atacam alcachofra, alface, chicória, morango e quiabo causam engrossamentos radiculares, chamados de galhas, de tamanho variável de acordo com o grau de infecção (Figs. 5, 6 e 7). As galhas, inicialmente,

têm coloração clara (Fig. 3), tornando-se escuras, em razão da invasão por fungos e bactérias (Powell, 1971) que destroem prematuramente o sistema radicular, prejudicando a colheita. Na superfície das galhas, freqüentemente são observadas massas de ovos (Fig. 3). A morfologia das galhas não distingue a espécie causadora, com exceção daquelas causadas por *M. hapla* em morango, das quais são emitidas raízes secundárias (Raski & Krusberg, 1984). Nas galhas, normalmente existem várias fêmeas adultas e massas de ovos.

Os sintomas na parte aérea das plantas, incluem a redução no crescimento, amarellecimento e murcha temporária. Plantas novas ou recém-transplantadas morrem prematuramente. As plantas infectadas não respondem à adubação em razão da falta de raízes saudáveis para a absorção dos nutrientes (Figs. 5, 6 e 7). Plantas de alface ficam atrofiadas e amarelcidas, tornando-se impróprias para o mercado. A folhagem da chicória fica reduzida. A alcachofra e o morango apresentam produção reduzida e perda na qualidade do produto, verificando-se, também, época desuniforme de colheita. Plantas de quiabo possibilitam, no sistema radicular, reprodução intensa dos nematóides-das-galhas (Fig. 7), o que proporciona redução no crescimento e na produção da cultura, tornando inviável a exploração agrícola em locais de grande infestação.

As mudas retiradas de touceiras de alcachofra, quando infectadas por nematóides, não resistem ao transplante ou têm crescimento retardado, proporcionando desuniformidade no estande, o que implica em prejuízo para o produtor.

Além dos nematóides do gênero *Meloidogyne*, os demais incluídos no Quadro 1, também podem causar amarellecimento, redução no crescimento e na produção, quando em populações muito elevadas, o que, normalmente, não ocorre com freqüência. São nematóides que não produzem galhas. Sua ocorrência precisa ser investigada por meio de análise de solo e raízes. Porém, maior atenção deve ser dada aos nematóides causadores de galhas das hortaliças.

As espécies de nematóides *M. incognita* e *M. javanica* infectam indiferentemente a alcachofra, alface, chicória e quiabo, e são amplamente dissemi-

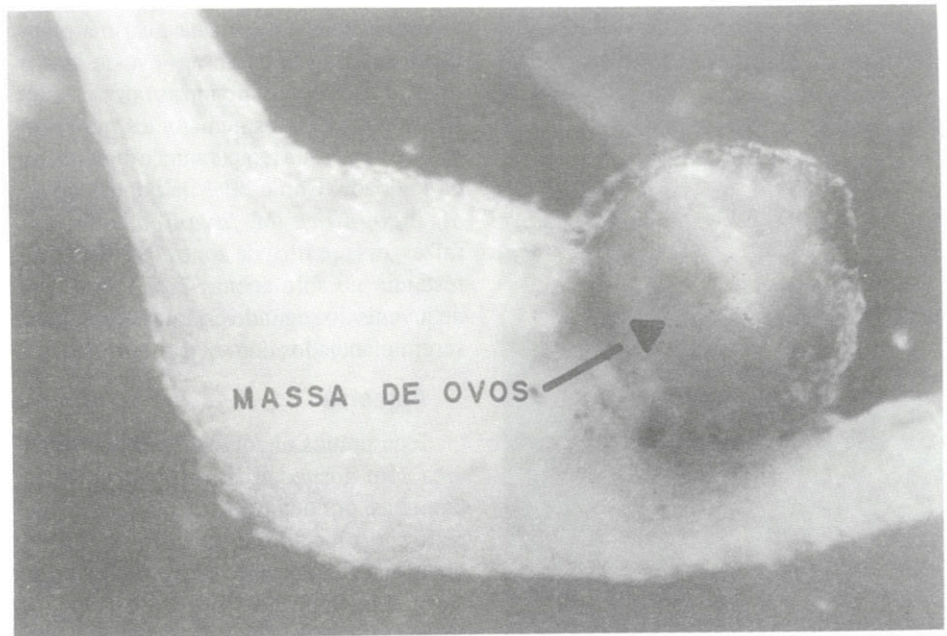


Figura 3 - Massa de Ovos na Superfície de uma Galha Recente Produzida por *Meloidogyne incognita*.



Figura 4 - Embriões e Juvenis do Primeiro e Segundo Estádios de *Meloidogyne* spp. Dentro dos Ovos em Massa Encontrada na Superfície da Raiz..

nadas nos campos hortícolas, com intensa gama de hospedeiros, incluindo muitas plantas daninhas. Estas espécies não infectam a cultura do morango no Brasil, a qual é susceptível apenas a *M. hapla* (Quadro 1). Entretanto, trata-se de uma espécie que só ocorre em temperaturas muito baixas (Raski & Krusberg, 1984), sendo, portanto, muito rara na região Sudeste do país. Deve-se, apenas, ressaltar que em outros países, existem citações da ocorrência de novos isolados de *M. javanica* e *M. incognita*, infectando plantas de morango (Raski & Krusberg, 1984).

A disseminação dos nematóides nessas culturas é feita por meio de solo infestado, de implementos agrícolas, animais, ventos,

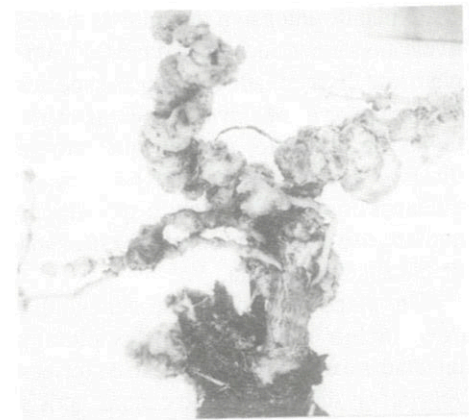
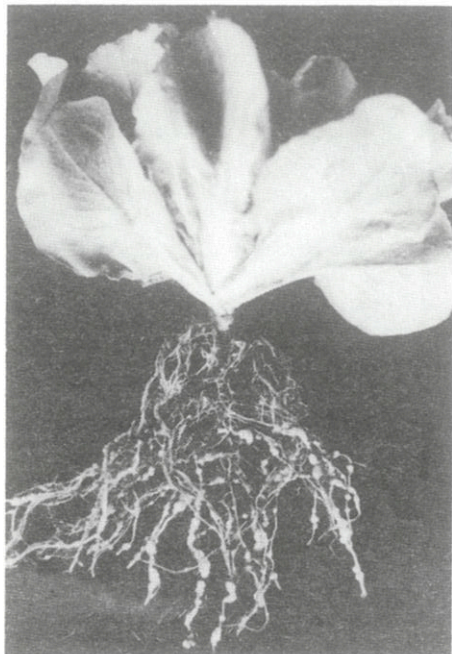


Figura 5 - Galhas Produzidas nas Raízes de Alcachofra (*Cynara scolymus*) Produzidas por *Meloidogyne javanica*.



**Figura 6** - Galhas nas Raízes da Alface (*Lactuca sativus*) Produzidas por *Meloidogyne javanica*.  
NOTA: Cortesia de Humberto Silva Santos. Univ. Estadual de Maringá, Paraná.

enxurradas, mudas produzidas em solo infestado ou retiradas de touceiras já infectadas.

Uma vez introduzido o nematóide em um campo de hortaliças, a multiplicação é rápida, em razão do plantio contínuo das culturas suscetíveis. Observa-se que maior concentração da população dos nematoides-das-galhas ocorre nas raízes das hortaliças (80%) no período da colheita. O restante, apenas 20%, fica no solo, abrindo, assim, possibilidade para a implementação de estratégias de controle.

## CONTROLE

O plantio intensivo de culturas suscetíveis aos nematoides mais danosos e amplamente disseminados, como as espécies *M. incognita* e *M. javanica*, exige estratégias de controle, mesmo que não se observe grande infestação na área. A mudança dos locais de plantio após alguns anos de uso intensivo constitui estratégia de eficácia temporária.

Um plano de controle de nematoides deve incluir a eliminação das plantas infectadas e evitar a manutenção de formas vegetativas das culturas no campo, após a última colheita. Por exemplo, após a colheita, raízes intactas de quiabeiro mantêm os nematoides por muito tempo. Portanto, as raízes das plantas remanescentes devem

ser arrancadas e queimadas. Caso a plantação seja muito extensa, deve-se arar e gradear o terreno, expondo as raízes ao sol. Nessa condição, os nematoides morrerão pelo efeito da alta temperatura e diminuição da umidade. Como 80% da população de *M. incognita* e *M. javanica* estão nas raízes, essa prática de controle é eficiente, restando no solo apenas 20%, em forma de juvenis do segundo estágio e ovos, para serem manejados com outras estratégias.

## Alqueive

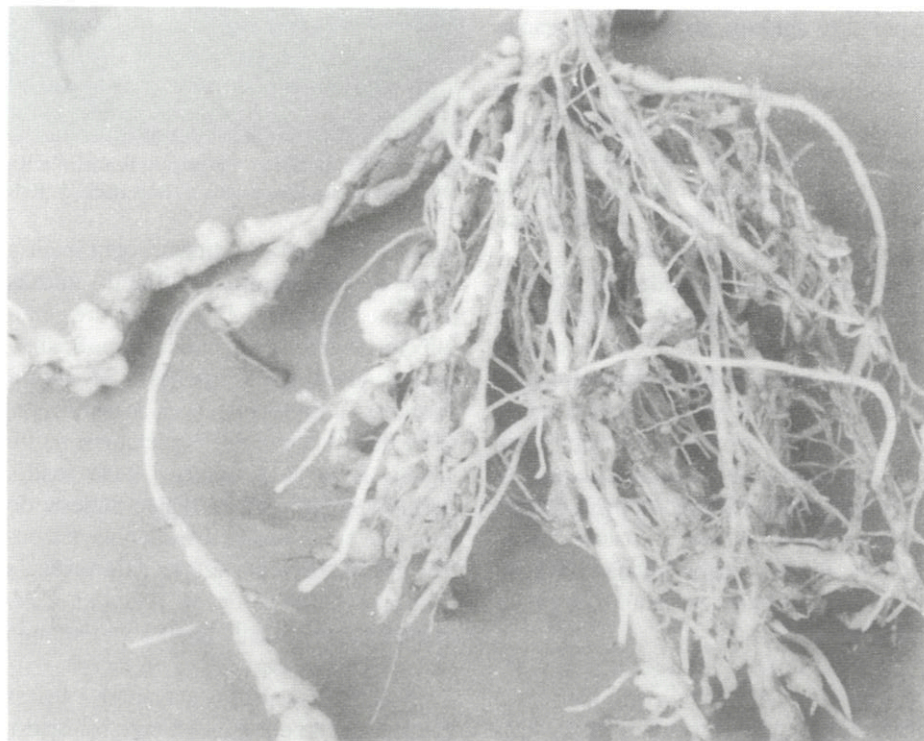
Esta prática envolve a manutenção da área sem hospedeiros, incluindo plantas daninhas, por determinado período, o que reduz rapidamente, por inanição, a população de fitonematoides no solo, já que sua única fonte de alimento é a planta (Campos, 1987b). O autor observou queda da população de juvenis do segundo estágio de *M. javanica*, após o arranquio das plantas infectadas. Aos 30 dias, a redução já chegava a 50% da população, continuando a decrescer drasticamente até os 80 dias (Fig. 8A), o que tornou difícil a constatação de juvenis pelos processos rotineiros de extração de nematoides do solo, como a técnica de Jenkins (1964). Com o plantio de mudas saudáveis de tomate em solo procedente da área onde plantas infectadas haviam sido eliminadas, avaliou-se o nú-

mero de galhas, o que refletiu a população do nematóide no solo. Por esse bioteste, detectou-se a população remanescente, talvez de ovos, a partir dos 80 dias do arranquio das plantas infectadas, observando-se queda drástica na população até os 100 dias (Fig. 8b). Portanto, a manutenção da área sem plantas cultivadas e daninhas, com o revolvimento do solo, mesmo por período curto de um a três meses, ajuda a reduzir a população residual dos nematoides no solo.

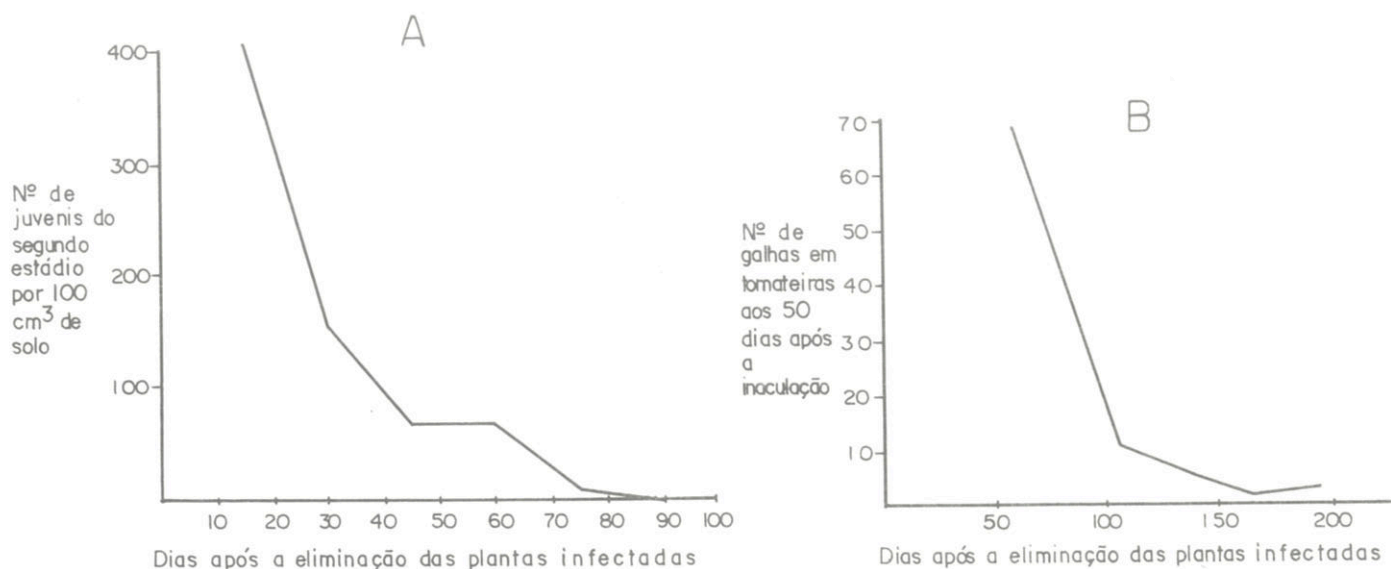
## Rotação de culturas

Como a maioria dos nematoides é parasita obrigatório, o plantio de culturas não-hospedeiras desses patógenos também constitui alternativa para a diminuição da população, em determinada área de cultivo. Uma alternativa é o plantio de *Crotalaria* ou de Mucunas, as quais, não são hospedeiras de *M. javanica* e *M. incognita* e, assim, causam redução na população desses organismos no campo, além de melhorar a fertilidade do solo. Outra estratégia inclui o plantio de cultivares resistentes, ainda raros no mercado.

Algumas culturas de interesse econômico podem ser utilizadas em rotação nas áreas infestadas por *M. javanica* e *M. incognita*. O morango, como pode-se observar no Quadro 1, não é ainda in-



**Figura 7** - Galhas nas Raízes de Quiabo (*Abelmoschus esculentus*) Produzidas por *Meloidogyne incognita*



**Figura 8** - Decréscimo Populacional de *Meloidogyne javanica* no Solo Após a Eliminação das Plantas Infestadas.

NOTA: Figura 8A - Análise de Juvenis do Segundo Estádio no Solo Através da Técnica de Jenkins, 1964; Figura 8B - Bioteste por Meio do Plantio de Tomateiro Sadio em Solo Colhido a Partir dos 60 Dias do Arranquio das Plantas Infestadas, Quando a População de Juvenis do Segundo Estádio Estava Muito Baixa Conforme o Gráfico A. O Número de Galhas Reflete a População do Nematóide no Solo.

FONTE: Campos (1987a).

fectado por essas espécies de *Meloidogyne* no Brasil. O algodão é resistente a *M. incognita* (raças 1 e 2), *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. hapla*. Como as raças 1 e 2 de *M. incognita* são as mais comuns em campos de hortaliças, o algodão constitui boa opção para o agricultor, assim como o amendoim, que é resistente a todas as raças de *M. incognita*, *M. javanica* e à raça 2 de *M. arenaria*. Insere-se neste contexto, o plantio do cravo-de-defunto (*Tagetes* spp.), cujas raízes exsudam substâncias tóxicas aos nematóides (como o  $\alpha$ -tertienil), eliminando-os do solo.

### Uso de nematicidas

Nematicidas aplicados ao solo, eliminam os nematóides na região da rizosfera por determinado período (Quadro 2). Os nematicidas sistêmicos, quando aplicados no sulco de plantio, protegem as raízes numa faixa de 20-30 cm, por cerca de 80 dias. Porém, após esse período, as culturas são reinfestadas.

As recomendações técnicas para aplicação desses sistêmicos no campo, assim como o período residual, devem ser observados, em razão da possível toxicidade ao aplicador e às hortaliças. Deve-se alertar aos produtores que a melhor eficácia dos nematicidas é observada, quando a população de inóculo inicial é baixa, o que se

obtem com a eliminação das plantas remanescentes da cultura anterior.

### PLANTIO DE MUDAS OU SEMENTES ISENTAS DE FITONEMATÓIDES

No caso de culturas como alcachofra, alface, chicória e morango, em que se fazem canteiros (sementeiras) para a formação de mudas, deve-se esterilizar a terra da sementeira com 150ml de brometo

de metila/m<sup>3</sup> de solo, em caso de não se utilizar solo de local onde nunca se cultivaram hortaliças (Johnson & Fassuliotis, 1984 e Raski & Krusberg, 1984).

O grande prejuízo na produção das culturas reflete o efeito acumulativo da infecção dos fitonematóides, desde o início de germinação das sementes. Nos primeiros estádios vegetativos da cultura, tal efeito é

**QUADRO 2** - Nematicidas mais Comuns Utilizados no Controle de Fitonematóides e com Registro no Ministério da Agricultura em 1993

Grupo	Nome Comum	Nome Comercial
<b>I - FUMIGANTE</b>		
Hidrocarboneto halogenado alifático brometano	Brometo de metila	Bromex, Bromo Fersol, Bromo Flora
<b>II - NÃO-FUMIGANTE</b>		
<b>A. Organofosfatos</b>		
Fosforoditricato de O-etil-S-S-dipropila	Ethoprophos	Rhocap
O-etil-O-(3-metil-4-metil-tiofenil isopropilamido)-fosfato	Fenamiphos	Nemacur, Nemacur CE
<b>B. Organocarbamatos</b>		
2-metil-2-(metiltio)-propionaldeído-O-(metilcar-bamoil) oxima	Aldicarb	Temik 150
2,3-dihidro-2,2 dimetil-7 benzofuranil-N-metil carbamato	Carbofuran	Furadan 50G, Furadan 350 SC, Diafuran 50, Ralzer 350 SC, Ralzer 50 GR

severo em razão do pequeno sistema radicular para um grande número de parasitos no solo. A infecção tardia não causa prejuízo à produção.

O plantio de mudas e de sementes sadias constitui medida preventiva de grande importância no plano de controle de fitonematóides nessas hortaliças.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos fatores no campo concorrem para a menor eficácia do uso de determinadas estratégias de controle de nematóides, como mão-de-obra não especializada, equipamento não apropriado, etc. O arranquio de plantas infectadas pode não ser perfeito, restando muitas raízes na área, o que diminui a eficácia desta prática. Daí, recomendar-se o uso de várias práticas de controle que se complementam. Muitas delas são eficazes e não envolvem o emprego de insumos agrícolas. São medidas sanitárias que requerem apenas uma rotina de trabalho. Não se deve esperar que a população de fitonematóides atinja níveis alarmantes a ponto de impossibilitar o uso da área para determinada atividade agrícola. Em caso de dúvida, amostras de solo e de raízes devem ser enviadas para análise em um laboratório de nematologia.

A rotação de culturas é a medida mais apropriada para produtores sem restrições de área e que possam alternar as áreas de plantio com diversas culturas. Por exemplo, um produtor de quiabo, em larga escala, e com alta infestação de nematóides-das-galhas, pode realizar o plantio, por um a dois anos consecutivos, de uma cultura não-hospedeira de *M. incognita* ou *M. javanica*, como o algodão e o amendoim. Alternativamente, poderia plantar milho e, na capina, plantar, de forma consorciada, *Mucuna*, que usará o milho como tutor. Neste processo produtivo, o milho deverá ser colhido manualmente e, logo a seguir, todo o material deverá ser incorporado ao solo, seguindo-se, então, novo plantio de quiabo. Assim consegue-se um bom manejo dos nematóides-das-galhas.

O plantio de inverno, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, enfrentará menos problemas com nematóides pois, nessa época, há menor reprodução dos patógenos, reduzindo conseqüentemente a densidade populacional no campo. Porém, devem-se usar medidas profiláticas para evitar o aumento da população.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, V.P. Caracterização de raças de *Meloidogyne incognita* e estudos sobre níveis de inóculo de *M. javanica* e *M. incognita* em batata (*Solanum tuberosum* L.). **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.11, p.248-259, 1987a.
- CAMPOS, V.P. Sobrevivência de *Meloidogyne javanica* no solo e em raízes de tomateiro. **Summa Phytopathologica**, Jagua-riúna, v.13, n.3/4, p.191-196, 1987b.
- CAMPOS, V.P.; STURHAN, D. Ocorrência e distribuição de nematóides em hortaliças em Minas Gerais. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.11, p.153-158, 1987.
- CAUBEL, G.; HEMERY, J.; LE BOHEC, F. Lutte contre les nématodes: observations sur l'effect de *Tagetes frutula* L. et *T. erecta* L. sur *Pratylenchus penetrans* Cobb. **Défense des Végétaux**, Renés, França, v.194, p.219-228, 1978.
- FERRAZ, S. Reconhecimento das espécies de fitonematóides presentes nos solos do Estado de Minas Gerais. **Experientiae**, Viçosa, v.26, n.11, p.255-328, 1980.
- HUANG, C.S.; CUPERTINO, F.P. Nematóides fitoparasitas em áreas cultivadas do Distrito Federal e Goiás, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Piracicaba, v.9, p.29-30, 1976.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.48, p.629, 1964.
- JOHNSON, A.E.; FASSULIOTIS, G. Nematode parasites of vegetable crops. In: NICKLE, W.R. **Plant and insect nematodes**. New York: Marcel Dekker, 1984. p.323-372.
- LEAR, B.; JOHNSON, D.E.; MIYAGAWA, S.T. A disease of lettuce associated with an ecotoparasitic nematode *Rotylenchulus robustus*. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.53, p.952-954, 1969.
- LORDELLO, L.G.E. Nematóides das plantas cultivadas. 6ª ed. São Paulo: Nobel, 1981. 314p.
- LORDELLO, L.G.E.; MARINI, P.R. Alguns nematóides parasitos de plantas do Rio Grande do Sul. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.49, p.15-18, 1974.
- MONTEIRO, A.R. Nematóides em folha de morangueiro. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.38, n.4, p.196, 1963.
- MOURA, R.M. de Alguns nematóides de interesse agrícola assinalados em Pernam-buco e estados vizinhos. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Piracicaba, v.4, p.126-129, 1971.
- NETSCHER, C.; SIKORA, R.A. Nematodes parasites of vegetables. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. London: C.A.B. International, 1990. p.237-283.
- PONTE, J.J. da. **Nematóides das galhas: espécies ocorrentes no Brasil e seus hospedeiros**. Mossoró: UFRN, 1977. 99p.
- PONTE, J.J. da; MATTOS, J.K. de A.; TENENTE, R.C.V.; MARIA, L. Primeira lista de hospedeiros de *Meloidogyne* do Distrito Federal, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Piracicaba, p.29-34, 1975.
- PONTE, J.J. da; MATTOS, J.K. de A.; TENENTE, R.C.V.; LEMOS, J.W.V.; GUILHERME, R.L. Segunda lista de hospedeiros de *Meloidogyne* no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.1, n.2, p.105-110, 1976.
- POWELL, N.T. Interaction of plant parasitic nematode with other disease-causing agents. In: ZUCKERMAN, B.M.; MAI, W.F.; ROTODU, R.A. **Plant parasitic nematodes**. New York: Academic Press, 1971. p.119-136.
- RADEWALD, J.D.; OSGOOD, J.W.; MAYBERRY, K.S.; PAULUS, A.O.; SHIBUYA, F. *Longidorus africanus* a pathogen of head lettuce in the Imperial Valley of Southern California. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.53, p.381-384, 1969.
- RASKI, D.J.; KRUSBERG, L.R. Nematode parasites of grapes and other small fruits. In: NICKLE, W.R. **Plant and insect nematodes**. New York: Marcel Dekker, 1984. p.457-506.
- ROCA, F.; LAMBERTI, F. *Longidorus fasciatus* sp. N. from Greece and Italy. **Nematologia Mediterranea**, Barry, v.9, p.175-179, 1981.
- SASSER, J.N. Economic importance of *Meloidogyne* in tropical countries. In: LAMBERTI, L.; TAYLOR, C.E. **Root-knot nematodes (Meloidogyne species) systematics, biology and control**. New York: Academic Press, 1979. p.359-374.
- SILVA, G.S. da. Identificação de espécies e raças de *Meloidogyne* associadas a hortaliças no estado do Maranhão. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.15, n.1, p.51-58, 1991.
- SINGH, R.; SITARAMAIAH, K. Incidence of root-knot of okra and tomatoes in oil-cake amendoal soil. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.50, p.668-672, 1966.
- TEIXEIRA, L.M.S.; MOURA, R.M. de. Identificação de raças fisiológicas de *Meloidogyne incognita* (Nematoda:Heteroderidae), no Nordeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.10, n.1, p.177-184, 1985.
- VITO, M.; BOTTA, S. Infestazioni de *Meloidogyne incognita* sur carciofo in Puglia. **Nematologia Mediterranea**, Bary, v.4, n.2, p.237-239, 1976.
- VOVLAS, N.; ROCA, F. Histopathology of artichoke roots infested by *Pratylenchus penetrans* in Greece. **Nematologia Mediterranea**, Bary, v.9, n.2, p.213-216, 1981.



# Doenças Causadas por Vírus em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo

Francisco Murilo Zerbini Jr.<sup>1</sup>

## VIROSES DA ALCACHOFRA (*Cynara scolymus*)

A alcachofra tem sido alvo de pouco interesse por parte de fitovirologistas, no Brasil. Relatos de viroses nessa cultura ocorrem esporadicamente no exterior (Estados Unidos da América e Europa) e incluem o vírus do mosaico ("artichoke mosaic"), do nanismo e encrespamento ("artichoke curly dwarf") e do mosqueado ("artichoke crinkle mottle"). Os dois últimos são economicamente importantes na Califórnia (EUA) e na Itália. É possível que esses e outros vírus ocorram em plantações em Minas Gerais e em outros Estados brasileiros.

## VIROSES DA ALFACE (*Lactuca sativa*)

A alface pode ser infectada por diversos vírus, mas apenas dois chegam a causar dano econômico e justificam a adoção de medidas de controle: o vírus do mosaico da alface ("lettuce mosaic virus", LMV) e o vírus do mosqueado da alface (VMoA).

O vírus do mosaico é, sem dúvida, o mais importante da cultura da alface. O LMV é de ocorrência generalizada no Brasil e em todas as regiões produtoras de alface no mundo. Os sintomas da virose incluem mosaico e deformação foliar. Plantas infectadas têm o crescimento severamente reduzido, com subsequente queda na produtividade. O LMV pertence ao grupo dos potyvírus, possui partículas alongadas e é transmitido pela semente e por afídeos. O vírus chega ao campo via sementes infectadas, embora hospedeiros alternativos, incluindo várias plantas daninhas relacionadas botanicamente com a alface, também possam ser importantes, caso estejam presentes em grande quantidade. Em geral de 3 a 10% das sementes de alface produzidas em plantas

infectadas possuirão o vírus. A virose é rapidamente disseminada pelos afídeos vetores. Caso a semente utilizada para o plantio esteja infectada pelo LMV e as condições climáticas sejam favoráveis à presença de afídeos, as perdas podem chegar a 100%.

Como na maioria dos casos de doenças causadas por vírus, o controle do mosaico da alface deve ser preventivo. Em razão do modo de transmissão não-persistente do vírus pelos vetores, o controle dos insetos por inseticidas é de pouco valor no controle da virose. Em vários países, o mosaico da alface é controlado pelo uso de sementes livres de vírus. Para tanto, é efetuada a certificação de lotes de sementes por meio de testes sorológicos. No Brasil, dispõe-se de cultivares resistentes ao vírus. Graças ao uso desses cultivares pelos produtores, a incidência de mosaico em plantações brasileiras é reduzida. Entretanto, o uso de cultivares resistentes em alguns países da Europa levou ao surgimento de novas estirpes do vírus capazes de quebrar a resistência. O surgimento de estirpes semelhantes no Brasil, ou a introdução de uma das estirpes já existentes podem fazer com que o mosaico da alface volte a ameaçar essa cultura no país.

O vírus do mosqueado da alface foi descrito pela primeira vez, no Brasil, por Marinho & Kitajima (1986). O vírus causa sintomas virtualmente idênticos àqueles causados pelo LMV, e é provável que seja erroneamente diagnosticado como LMV, em muitos casos. O VMoA parece ser de ocorrência generalizada no Brasil. Entretanto, a transmissão do vírus do mosqueado por afídeos não é tão comum e, possivelmente, em razão disso, a virose não atinja o nível de dano econômico. É ainda provável que os efeitos mais danosos do vírus sejam decorrentes de sua diagnose

equivocada como LMV (daí os consequentes informes de "quebra de resistência" de cultivares de alface ao LMV).

Outros vírus que infectam a alface incluem o vírus do mosaico do pepino (CMV), do nabo (TuMV), do vira-cabeça do tomateiro (TSWV), do amarelado da beterraba (BWYV) e um Rhabdovirus. Esses vírus são de ocorrência esporádica e raramente causam dano econômico, não sendo necessária a adoção de medidas de controle.

## VIROSES DA CHICÓRIA (*Chicorium endivia*)

Relatos da incidência de viroses na cultura da chicória são reduzidos. Apenas o vírus do mosaico da alface (LMV) é encontrado com relativa frequência, mas raramente chega a causar dano econômico que justifique a adoção de medidas de controle. Sintomas da infecção pelo LMV incluem mosaico, deformação foliar e redução de crescimento das plantas. Um complexo viral que inclui o vírus do mosqueado amarelo da chicória ("chicory yellow mottle") foi relatado na Europa como de grande severidade, mas não existem informes de sua ocorrência no Brasil.

## VIROSES DO MORANGUEIRO (*Fragaria sp.*)

A cultura do morangueiro, em razão de sua característica de cultura semiperene, propagada vegetativamente, é propensa à infecção por um complexo de vírus (Quadro 1). Muitos dos vírus que fazem parte desse complexo não causam sintomas específicos (viroses latentes), a não ser quando ocorrem em conjunto com outro vírus. Entretanto, a presença de vírus latentes causa uma redução generalizada no vigor e na produtividade da cultura. Esse é

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Prof. Assist. / Depto. Fitopatologia / UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

QUADRO 1 - Características das Principais Viroses do Moranguero				
Vírus	Vetor	Transmissão Mecânica	Indicadoras	Controle
Mosqueado	Afídeo, semi-persistente	Sim	Clones EMB, ALP, UC1, UC4, UC5	Tratamento térmico, cultura de tecidos
Clareamento das nervuras	Afídeo, semi-persistente	Não	Clones EMB, ALP, UC1, UC6, UC12	Tratamento térmico, cultura de tecidos
Amarelo das margens	Afídeo, persistente	Sim	Clones EMB, ALP, UC1, UC4, UC5	Tratamento térmico, cultura de tecidos
Encrespamento	Afídeo, persistente	Não	Clones EMB, ALP, UC1, UC4, UC5	Tratamento térmico, cultura de tecidos
<sup>(1)</sup> Necrose	Afídeo, ?	Sim	<i>Phaseolus vulgaris</i> 'Prinsa'	?
<sup>(1)</sup> Latente A	Nematóide	Sim	-	Cultura de tecidos
<sup>(1)</sup> Latente C	Afídeo, persistente	Não	Clones EMB, UC5	Tratamento térmico, cultura de tecidos

FONTE: Dados básicos: Maas (1987).  
 (1) Não relatado no Brasil, mas comum em outros países.

um fenômeno comum em culturas propagadas vegetativamente (por exemplo, alho e batata). No caso específico da cultura do moranguero, o uso de material propagativo infectado pode levar a uma incidência de viroses da ordem de 90% após dois anos, causando redução significativa da produtividade.

O estudo de viroses de moranguero é dificultado pela presença dos vírus latentes, pelas diferentes combinações de vírus na mesma planta causando sintomas semelhantes e pelo fato de muitos desses vírus não serem transmitidos mecanicamente. É possível que alguns dos vírus já descritos sejam, na realidade, um complexo de vírus, assim como também é possível que o mesmo vírus tenha sido descrito separadamente por diferentes autores, recebendo diferentes denominações.

Os vírus mais comumente encontrados em morangueiros incluem o vírus do mosqueado ("mottle"), da faixa das nervuras ("vein banding"), do amarelo das margens das folhas ("mild yellow edge") e do encrespamento ("crinkle"). Esses quatro vírus são transmitidos por afídeos. Outros vírus relatados em moranguero podem ser transmitidos por nematóides ou cigarrinhas. A diagnose de viroses em morangueiros nunca deve ser baseada apenas em

sintomas, pois, conforme mencionado anteriormente, vários vírus podem estar presentes simultaneamente, levando a sintomas diferentes daqueles causados por vírus isolados. A diagnose deve ser feita por meio de inoculação e/ou enxertia de folhas infectadas em plantas indicadoras. Essas plantas indicadoras são, na maioria dos casos, clones de moranguero que reagem especificamente para cada vírus ou combinação de vírus. Caso anti-soros estejam disponíveis, a diagnose pode ser feita por meio de testes sorológicos, o que proporciona maior rapidez e precisão na identificação de cada vírus.

O controle de viroses em moranguero deve ser preventivo e é, geralmente, efetuado na forma de uso de material propagativo livre de vírus. Tratamento térmico e cultura de meristemas são empregados para a produção de mudas livres de vírus. Aos produtores é expressamente recomendado que somente adquiram mudas certificadas, livres de vírus. Em casos específicos de infecção por vírus transmitidos por nematóides ou cigarrinhas, o controle do vetor por meio de fumigação do solo ou uso de inseticidas pode proporcionar bom controle, mas, na maioria dos casos, não é economicamente vantajoso.

### VIROSES DO QUIABEIRO (*Abelmoschus esculentum*)

Poucas pesquisas têm sido realizadas com relação às viroses do quiabeiro no Brasil. Sabe-se que, pelo menos, dois vírus são economicamente importantes para essa cultura: o vírus do enrolamento das folhas ("okra leaf curl") e o do mosaico ("okra mosaic"), embora relatos da incidência e perdas causadas por esses vírus não estejam disponíveis. De particular interesse seriam maiores informações com relação ao vírus do enrolamento das folhas, um Geminivirus transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*). Considerando-se a semelhança desse vírus com o vírus do mosaico dourado do feijoeiro, é razoável supor que sua ocorrência seja comum em Minas Gerais.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MAAS, J.L. *Compendium of strawberry diseases*. St. Paul: APS Press, 1987.
- MARINHO, V.L.A.; KITAJIMA, E.W. Vírus do mosqueado da alface - um vírus isométrico transmitido por afídeo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.11, p. 923-936, 1986.

# Doenças da Batata-doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame

No Brasil, algumas culturas não têm recebido da pesquisa em fitopatologia o merecido destaque, mesmo que estejam entre as mais importantes hortaliças da faixa tropical do planeta. Entre elas estão a batata-doce, o cará, o inhame e o gengibre. Nos últimos dez anos, no entanto, têm surgido algumas iniciativas importantes no sentido de conferir às referidas culturas um lugar de destaque semelhante àquele que elas ocupam em vários países da África e da Ásia. Vale mencionar a

contribuição da Universidade Federal de Viçosa e da Universidade Federal de Pernambuco, onde alguns pesquisadores têm-se dedicado a investigar seus aspectos fitossanitários, antevendo sua ascensão em futuro próximo dentro do elenco das culturas alimentícias do planeta, mercê da crescente diversificação da agricultura neste final de século.

Outra cultura incluída no presente artigo é a beterraba, que também não tem apresentado uma posição de destaque nas

estatísticas de número de trabalhos produzidos, certamente pela pequena quantidade de patógenos detectados em comparação com outras hortaliças igualmente importantes. O presente relato procura reunir as informações de pesquisa disponíveis sobre o tema no Brasil, mesclando-as com outras obtidas em países da África e da Ásia, onde o reconhecimento da importância das culturas tropicais tem sido certamente o motivo da atenção maior que lhes têm dedicado os pesquisadores.

## Doenças Causadas por Fungos em Batata-doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame

Jean Kleber de Abreu Mattos<sup>1</sup>

### BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas* Poir)

#### Mal do Pé - *Plenodomus destruens* Harter

A doença mal do pé, no Brasil, tem crescido de importância durante os últimos cinco anos. Ocorre em várias regiões, e já é considerada uma enfermidade das mais importantes para a cultura no país. Os sintomas mais comuns são a morte das raízes, lesões escuras na haste geralmente sob o solo, folhas amareladas, murcha e desfolha e finalmente a morte da planta. O agente causal é o fungo *Plenodomus*

*destruens* Harter. O gênero *Plenodomus*, segundo Boerema & Bollen (1975), recairia na sinonímia de *Phoma*, um Deuteromiceto Phialopiciidiinae. No entanto, o gênero *Plenodomus* é válido e atualmente adotado. Quanto às medidas que resultam no controle da enfermidade no campo, destacam-se: rotação de culturas, uso de cultivares resistentes ('Princesa', por exemplo), seleção e tratamento das mudas com thiabendazol e obtenção de mudas a partir de matrizes previamente limpas pelo uso de cultura de tecidos. Fontes & Lopes (1993) observaram que a adubação orgânica, principalmente com cama de frango, pode favorecer o desenvol-

vimento da enfermidade (Lopes & Miranda, 1989, Fontes & Lopes, 1993 e Rubin et al., 1994).

#### Distorção e Clorose Foliar - *Fusarium lateriticum* Nees: Fr.

Esta enfermidade foi relatada no Rio Grande do Sul, no período de fevereiro a maio de 1993. Os sintomas foram: atraso na abertura da folha, deformação de folhas jovens e clorose internerval de folhas maduras. Anteriormente, a enfermidade era confundida com uma virose. Mais tarde, no entanto, verificou-se que o agente causal era o fungo *Fusarium lateriticum* Nees:Fr. Até o presente momento, sabe-se que os

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Universidade de Brasília - Caixa Postal 04364 - CEP 70919-970 Brasília, DF.

cultivares Brazlândia Branca, Brazlândia Rosa e Brazlândia Roxa são suscetíveis, enquanto o cultivar Princesa e outros dezenove de Santa Catarina apresentaram-se como resistentes (Duarte, 1993).

#### **Mancha de Alternaria - *Alternaria bataticola* Ikata ex Yamamoto**

Esta enfermidade surgiu na coleção de cultivares de batata-doce do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPQ) da EMBRAPA, em 1990. Caracteriza-se pelo amarelecimento das folhas em virtude de lesões escuras no pecíolo e também manchas necróticas no limbo foliar. Nos cultivares mais suscetíveis, pode ocorrer necrose do ápice caulinar com morte do ponteiro. O agente causal é o fungo *Alternaria bataticola* Ikata ex Yamamoto. Há poucos relatos da importância dessa doença em batata-doce (Lopes et al., 1993).

#### **Outras enfermidades**

A ferrugem branca, enfermidade causada pelo fungo *Albugo ipomoeae-panduratae* (Schw.) Swing, e as podridões de pós-colheita, relacionadas com os fungos da família Mucoraceae, são ocorrências consideradas de importância secundária. Essas podridões estão relacionadas com as colheitas realizadas em períodos chuvosos, bem como com aeração deficiente e temperaturas inadequadas durante o armazenamento.

#### **BETERRABA - *Beta vulgaris* L.**

##### **Tombamento de sementeira**

O tombamento de sementeira, enfermidade encontrada na cultura da beterraba, tem sido importante em razão da tradição de semeio direto do glomérulo. Caracteriza-se pela decomposição dos tecidos das plântulas, principalmente na região do coleto, estendendo-se nos dois sentidos, tanto em direção à parte aérea, como em direção à ponta da raiz. Fungos dos gêneros *Pythium* e *Rhizoctonia* são os mais freqüentemente associados à ocorrência, bem como *Phoma betae* Frank, veiculado via semente. Algumas vezes, a infecção por *Rhizoctonia* apresenta-se notavelmente destrutiva. No Brasil, muitos agricultores têm abandonado o semeio direto e pre-

ferido o transplante de mudas produzidas em viveiros. Este método propicia a utilização de substratos de germinação livres de patógenos e um melhor aproveitamento do material propagativo com a seleção das melhores mudas. O controle químico também é eficiente, tratando-se as sementes com fungicidas apropriados (Messian & Lafon, 1968).

#### **Mancha de Cercospora - *Cercospora beticola* Sacc.**

Esta é provavelmente a enfermidade fúngica mais séria da cultura da beterraba. O fungo ataca as plantas adultas, decorrendo daí o surgimento de manchas necróticas, inicialmente pequenas, com 3 a 6mm de diâmetro, rodeadas de uma pigmentação arroxeada na face superior da folha. Em seu reverso, as manchas apresentam uma coloração acinzentada relacionada com as estruturas reproduzidas do fungo *Cercospora beticola* Sacc. Quando em grande número, as lesões coalescem ocasionando o crestamento das folhas (Robbs, 1978). O fungo sobrevive em sementes e nos restos de folhas afetadas deixadas no campo. O controle químico pode ser feito com pulverizações com benomil, alternando-se com fungicidas cúpricos. Ensaios de cultivares têm mostrado que Tall Top Early Wonder e Aşgrow Wonder são menos suscetíveis em relação a outros cultivares (Santos et al., 1992).

#### **Mancha de Phoma - *Phoma betae* Frank**

O agente causal desta enfermidade é freqüentemente relatado como um patógeno fraco que ataca as folhas velhas da cultura, causando manchas de 10 a 12mm de diâmetro, nas quais podem ser observadas pontuações negras correspondentes às estruturas reprodutivas do fungo *Phoma betae* Frank. O fungo pode ainda infectar a raiz. Na literatura européia, há referências de que o ataque à raiz se agrava, quando a planta apresenta carência de boro (Messian & Lafon, 1968).

#### **Podridão de raízes - *Rhizoctonia solani* Kühn**

Encontram-se referências de *Rhizoctonia solani* Kühn infectando raízes tuberosas de beterraba, em associação com

a bactéria *Streptomyces scabies*, que causa lesões que se fendem, depreciando o produto para o mercado (Robbs, 1978).

#### **CARÁ - *Dioscorea* spp.**

##### **Podridão aquosa - *Rhizopus oryzae* Went & Prinsen Geerlig**

Esta enfermidade caracteriza-se por uma lesão úmida de coloração rosa-clara abaixo do córtex na região de crescimento da túbera. A decomposição dos tecidos internos é muito rápida. Sobre a superfície da lesão é possível observar o micélio do fungo *Rhizopus oryzae*. Solos com alto teor de umidade e períodos abundantemente chuvosos são favoráveis à enfermidade. A infecção no campo resulta no agravamento da enfermidade durante o armazenamento. Ar seco e temperaturas em torno de 30°C, após a cura, resultam na regeneração dos tecidos. O fungo foi registrado na cultura do cará no Brasil e na África.

##### **Podridão verde - *Penicillium sclerotigenum* Yamamoto**

Sob condições naturais favoráveis, o fungo *Penicillium sclerotigenum* Yamamoto pode provocar o rápido apodrecimento das túberas-sementes no solo, causando tombamento em pré e pós-emergência. O agente causal necessita de ferimento para penetrar e causar podridão, sendo essa uma informação de capital importância para seu controle. O ataque do nematóide *Scutellonema bradys*, no estado de Pernambuco, é um fator predisponente à infecção pelo fungo (Moura et al., 1976 e Moura et al., 1988). É possível reduzir a infecção no campo por meio do tratamento da túbera-semente com benomil 0,0125 ou 0,025% do princípio ativo, imergindo o material de plantio por 30 min. Ikotun (1983) verificou *P. oxalicum* causando idênticos problemas em *D. cayenensis*, e *Aspergillus niger* prejudicando o brotamento e o estabelecimento no campo de *D. rotundata*, *D. alata* e *D. tomentorum*. O autor considera que o solo é um repostário importante, principalmente de *A. niger*.

##### **Podridões pós-colheita**

Ikotun (1983) isolou treze espécies de fungos e duas de bactérias em quatro espécies de cará. Os mais freqüentes foram

*Penicillium oxalicum*, *Aspergillus niger*, *A. tamari* e *Botryodiplodia theobromae*. Outros fungos encontrados pertencem aos gêneros: *Cladosporium*, *Cylindrocladium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Mucor* e *Rhizoctonia*. A infecção conjunta de fungos e bactérias produz uma podridão mais mole e úmida. Sob temperaturas de 35°C, *A. niger* e *Mucor circinelloides* desenvolvem-se mais rapidamente, causando o apodrecimento de toda a túbera em pouco tempo. As podridões são sempre iniciadas por fungos, os quais requerem alta umidade. Ikotun (1986) ainda observou que túberas de *D. esculenta*, armazenadas em sacos de aniagem, foram afetadas em 71% por podridões microbianas causadas pelos fungos *A. niger*, *A. tamari*, *A. flavus*, *B. theobromae*, *Penicillium sclerotigenum* e *Cylindrocladium radiclecola*, e que apenas 1,3% das túberas armazenadas em papéis de embalagem, em armazéns bem ventilados, foram afetadas. No entanto, as túberas submetidas a todos os tratamentos brotaram, quando plantadas no campo.

### **GENGIBRE - *Zingiber officinale* Rosc.**

#### **Mancha de *Phyllosticta* - *Phyllosticta* sp.**

Esta enfermidade foi relatada por Cerezine (1992), no município de Morretes, no Paraná. Pequenas manchas foliares ovais alongadas evoluem para manchas necróticas, que adquirem a seguir coloração branca, com aspecto de papel no centro. Apresentam ainda um margeado marrom e um halo amarelo. As manchas podem coalescer e formar lesões maiores, comprometendo grandes áreas do limbo foliar. Os sintomas primários são observados aos 20-30 dias após a brotação. Já aos 75-90 dias, a doença pode apresentar grande severidade. O controle químico pode ser efetivo com os fungicidas dithianon, benomil, tiofanato metílico, iprodione, folpet e mancozeb, segundo resultados encontrados por Cerezine (1993).

#### **Podridões pós-colheita**

A infecção causada por fungos ao gengibre, durante o armazenamento, é um dos problemas da cultura relacionados com os gêneros *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma* e *Cladosporium*. No entanto, o que limita o período de armazenamento do produto em apenas duas semanas é a

alta incidência de brotamento, comprometendo a qualidade do rizoma. O armazenamento sob baixas temperaturas (13°C) pode estender o período por até um mês. Para prevenir contra as dificuldades, recomenda-se a comercialização do gengibre fatiado e seco, o que aumenta muito as possibilidades de conservação (Castro et al., 1988).

#### **Outras enfermidades**

A literatura menciona a infecção por *Fusarium* em plantas no campo, em áreas de baixada, comprometendo o sistema radicular. Também encontram-se referências a podridões do rizoma em solos mal drenados. Obviamente, é recomendada a drenagem do solo como medida de controle, bem como a rotação de culturas.

### **INHAME - *Colocasia esculenta* Schott**

#### **Queima das folhas - *Phytophthora colocasiae* Rac**

Possivelmente seja a queima das folhas a enfermidade mais importante para a cultura do inhame, tendo sido relatada em pelo menos 13 países. É limitante para a cultura nas Ilhas Salomon e Penope; no Havai ocasiona perdas que variam entre 25 e 50% (Puiatti, 1983b). Alta umidade e temperatura elevada são as condições favoráveis à enfermidade. Os sintomas surgem nas folhas na forma de lesões circulares escuras e de aspecto encharcado, podendo coalescer e queimar toda a folha se as condições de ambiente forem propícias. A infecção pode atingir o pecíolo resultando em rápido colapso da folha (Puiatti, 1983b). Em regiões quentes, com baixa precipitação e baixa umidade relativa do ar, a enfermidade é inexpressiva. Cultivares resistentes são raros. Os resultados experimentais de controle químico não são animadores.

#### **Podridões de rizoma**

São vários os fungos relacionados com podridões de rizoma do inhame no campo: *Pythium* spp., *Fusarium oxysporum*, *F. solani* e *Sclerotium rolfii* têm sido encontrados causando podridões de rizomas e raízes de inhame no campo e algumas delas também no armazém. Terrenos encharcados e água estagnada são

condições propícias ao desenvolvimento das podridões, notadamente de *Pythium* e *Sclerotium*. Recomendam-se como medidas de controle: drenagem periódica dos campos de plantio, inundação prévia dos campos por dois a quatro meses antes do plantio, água fluente nos tabuleiros, evitar o uso de propágulos infectados, rotação de culturas, calagem, aplicação de sulfato de cobre em culturas inundadas e tratamento do rizoma-semente antes do plantio (Puiatti, 1983a).

#### **Mancha de *Alternaria* - *Alternaria tenuissima* Ness: Fr.**

Esta enfermidade é importante na Índia, onde causa severos danos à folhagem do inhame. As manchas necróticas, escuras, circulares ou irregulares iniciam-se nas margens e nas pontas das folhas. As lesões podem evoluir para queima descendente destruindo grandes áreas do limbo foliar. Como resultado de um ataque severo à planta, apresenta-se atrofiada e pode entrar em colapso. Temperaturas elevadas e alta umidade atmosférica são as condições que favorecem a enfermidade (Puiatti, 1983b).

#### **Mancha de *Phyllosticta* - *Phyllosticta colocasiophila* Weedon**

Mancha de *Phyllosticta* é uma enfermidade que caracteriza-se por lesões foliares, inicialmente de coloração camurça, passando para marrom-escura, à medida que amadurecem. Os picnídios emergentes no centro da lesão conferem-lhe um aspecto coriáceo. Longos períodos de chuva, períodos úmidos ou nublados propiciam condições favoráveis à enfermidade. Chuvas intensas aumentam a disseminação dos picnidiósporos, os quais vão causar as infecções. No Havai, onde foi problema no primeiro quarto deste século, tornou-se uma enfermidade secundária restrita a plantações "do seco" em terras altas (Puiatti, 1983b).

#### **Mancha de *Cladosporium* - *Cladosporium colocasiae* Saw.**

Esta enfermidade está registrada no Brasil. Em geral, o fungo é mais prevalente sobre as folhas mais velhas, onde produz uma pulverescência, cuja liberação é uma das características da doença. É considerada enfermidade de importância

menor, não se preconizando medidas específicas de controle.

### Podridões pós-colheita

Entre os diversos fungos associados a podridões de rizoma do inhame durante o armazenamento e a comercialização, as espécies *Botryodiplodia theobromae*, *Fusarium solani* e *Sclerotium rolfii* são consideradas as mais importantes. Nas Ilhas Salomon, a ocorrência conjunta desses patógenos é responsável por 85 a 95% do total das deteriorações de rizoma registradas (Puiatti, 1983a). Essas espécies podem causar podridão seca e pulverulenta, variando a coloração conforme o fungo envolvido, sendo branco-acinzentada na infecção de *B. theobromae* e mais escura ou castanha na infecção por *F. solani*. A infecção conjunta pode causar uma podridão esponjosa e preta. A podridão de *S. rolfii* é mole e apresenta coloração castanho-clara para rósea, delimitando-se bem as áreas de tecido sadio e doente. Temperaturas em torno de 25°C, durante o armazenamento favorecem a infecção por *F. solani*. Há referência sobre outros fungos, relacionados com as deteriorações pós-colheita, pertencentes aos gêneros *Botrytis*, *Diplodia*, *Mucor*, *Penicillium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Rhizopus* e *Rosellinia*. O controle das podridões de rizoma implica em colheita cuidadosa e manuseio adequado durante o transporte e armazenamento para evitarem-se as injúrias. O controle químico pode ser feito com thiabendazol (Puiatti, 1983a). Fajola & Nwufu (1985), trabalhando com podridões de tubérculos de inhame causadas por *B. theobromae* e *S. rolfii*, encontraram que o tratamento com benomil de 200 a 500 ppm e o armazenamento a frio (5-10°C) foram efetivos contra a infecção artificial dos tubérculos; o armazenamento em fossos no solo bem drenado também reduziu significativamente a infecção natural dos tubérculos, sem afetar sua textura e sabor.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOEREMA, G.H.; BOLLEN, G.I. Conidiogenesis and conidial septation as differentiating criteria between *Phoma* and *Ascochyta*. *Persoonia*, v.8, p.111-114, 1975.
- CASTRO, J.V. DE; TANIWAKI, M.H.; AGUIRRE, J.M. Aspectos tecnológicos da conservação do gengibre. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.6, n.1, p.50, 1988. Resumo.
- CEREZINE, P.C. Associação de *Phyllosticta* sp. à mancha foliar do gengibre constatada em Morretes-PR. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, v.18, n.1, p.41, 1992. Resumos.
- CEREZINE, P.C. Efeito de tratamentos químicos no controle da mancha foliar de *Phyllosticta* em gengibre em Morretes-PR. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.18, p.271, 1993. Resumos.
- DUARTE, V. Ocorrência da distorção e clorose foliar da batata-doce (*Fusarium lateriticum*), no RS-Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.8, p.336, 1993. Resumo.
- FAJOLA, A.O.; NWUFO, M.I. Controle da podridão dos tubérculos de inhame (*Colocasia esculenta*) causada por *Botryodiplodia theobromae* e *Sclerotium rolfii*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.10, n.1, p.49-56, 1985.
- FONTES, R.R.; LOPES, C.A. Adubação orgânica e química afetando a intensidade do "mal do pé" (*Pleonodomus destruens*) da batata-doce. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.11, n.1, 1993. Resumo.
- IKOTUN, T. Podridão microbiana em túberas de cará (*Dioscorea esculenta*) armazenadas. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.11, n.1, p.241-244, 1986.
- IKOTUN, T. Post-harvest microbial rot of yam tubers in Nigéria. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.8, n.1, p.1-8, 1983.
- IKOTUN, T. Redução na germinação em túberas de inhame causada por deteriorização microbiana. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.8, n.3, p.455-459, 1983.
- LOPES, C.A.; BOITEUX, L.S.; BOFF, P. Ocorrência da mancha de *Alternaria* em batata-doce no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.18, p.332, 1993. Resumo.
- LOPES, C.A.; MIRANDA, J.E.C. Reação de cvs. de batata-doce ao "mal do pé" causado por *Plenodomus destruens*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.7, n.1, p.60, 1989. Resumo.
- MESSIAN, C.M.; LAFON, R. *Enfermedades de las hortalizas*. Barcelona: Oikos-Tau, 1968. 351p.
- MOURA, R.M.; RIBEIRO, G.P.; COELHO, R.S.B.; RIBEIRO, G.P. Estudo ecológico e efeito de 1,2 dibromo-3-cloropropano no controle à "casca preta" do inhame. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.3, n.1, p.116, 1988. Resumo.
- MOURA, R.M.; RIBEIRO, G.P.; COELHO, R.S.B.; SILVA, J.R.J.N. *Penicillium sclerotigenum* Yamamoto, principal fungo causador de podridão em túberas de inhame (*Dioscorea cayenensis* Lam.) no estado de Pernambuco-Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.1, n.2, p.67-76, 1976.
- PUIATTI, M. Fisiologia pós colheita do inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. In: HEREDIA, M.C.V.; BURBA, J.L.; CASALI, V.W. *Seminários de Olericultura*. Viçosa: UFV, 1993a. p.139-150.
- PUIATTI, M. Plantas daninhas pragas e doenças da cultura do inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott. In: HEREDIA, M.C.V.; BURBA, J.L.; CASALI, V.W. *Seminários de Olericultura*. Viçosa: UFV, 1993b. p.95-127.
- ROBBS, C.F.; VIÉGAS, E.C. Guia de controle às pragas e doenças das culturas econômicas do Estado. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado da Agricultura, 1978. 84 p.
- RUBIN, R.S.; IORIS, A.A.; DUARTE, D. Controle, severidade à campo e relação de cultivares de batata-doce (*Ipomoea batatas*) ao "mal do pé" (*Plenodomus destruens*). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.19, n.1, p.39-43, 1994.
- SANTOS, J.A.; SANTOS, A.V. Teste de cultivares de beterraba. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.10, n.1, p.66, 1992. Resumo.

# Doenças Causadas por Bactérias em Batata-Doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame

Ricardo Magela de Souza<sup>1</sup>  
Adriane Vieira Reis<sup>2</sup>

## MANCHA BACTERIANA DA FOLHA DA BETERRABA

A mancha bacteriana da folha da beterraba hortícola é causada por *Xanthomonas campestris* pv. *betae* (Robbs et al., 1981).

Os sintomas da doença aparecem, inicialmente, como pequenas lesões de aspecto encharcado no limbo das folhas que, ao se desenvolverem, adquirem contorno arredondado e anéis concêntricos. Posteriormente, as lesões tornam-se translúcidas e coalescem com as vizinhas, comprometendo extensas áreas do tecido foliar. Esporadicamente, as nervuras secundárias são atingidas e se tornam enegrecidas (Robbs et al., 1981). A doença tem sido verificada de forma endêmica em áreas olerícolas, nas proximidades de Brasília, DF (Robbs et al., 1974). Os hospedeiros restringem-se à beterraba hortícola, beterraba açucareira e acelga (Robbs et al., 1981).

A bactéria penetra o hospedeiro através de aberturas naturais, como estômatos e hidatódios, ou através de ferimentos. Condições de alta umidade favorecem a ocorrência da doença (Robbs et al., 1974).

Nenhuma estratégia especial tem sido desenvolvida para o controle da mancha bacteriana em campo.

## MURCHA BACTERIANA

A murcha bacteriana causada por *Pseudomonas solanacearum* (Smith 1896) Smith 1914, pode ocorrer em gengibre, beterraba e batata-doce (Buddeenhagen & Kelman, 1964, Pegg & Moffet, 1971, Bradbury, 1986, Goto, 1992 e Hayward, 1991).

Os primeiros sintomas verificados nas plantas infectadas são a murcha acentuada

dos folíolos mais velhos, seguida da murcha dos ponteiros. A seguir, a doença evolui rapidamente, levando a planta à murcha completa e morte em poucos dias. As plantas jovens são notoriamente mais suscetíveis (Robbs, 1985 e Agrios, 1988). Amarelecimento, nanismo, epinastia e produção de raízes adventícias são outros sintomas comuns (Pegg & Moffett, 1971). Em gengibre pode ocorrer também a degenerescência do rizoma. Além dos sintomas já mencionados, a descoloração do sistema vascular de amarelo-claro para marrom-escuro é característica em plantas doentes (Goto, 1992). Nos primeiros estádios da doença, rizomas de gengibre têm aparência externa saudável, porém cortes transversais revelam a descoloração da região vascular e a exsudação de um líquido leitoso dos tecidos afetados, constituído de pus bacteriano (Goto, 1992).

*Pseudomonas solanacearum* é uma bactéria tipicamente habitante do solo e, quando indígena ou introduzida em uma área, poderá sobreviver por um longo período na rizosfera de plantas cultivadas ou selvagens, bem como em restos de cultura, como hastes, rizomas e tubérculos infectados (Robbs, 1985). A disseminação do patógeno a médias e longas distâncias pode ser feita por meio de material de propagação infectado, como rizomas e mudas, pela água de irrigação e pelo solo transportado em mudas e utensílios agrícolas (Robbs, 1985 e Hayward, 1991).

A bactéria, normalmente, penetra na planta através de ferimentos causados nas raízes por nematóides, insetos, ou mesmo pelo homem em operações culturais como repicagem, transplante e capina (Pegg & Moffett, 1971). As temperaturas elevadas, 28 a 33° C, e a alta umidade favorecem a

ocorrência da doença, sendo que alguns isolados são sensíveis às condições de solo seco (Hayward, 1991).

Entre as medidas de controle, recomenda-se: plantar mudas e rizomas livres da bactéria; evitar o plantio em solos infestados pelo patógeno; erradicar os nematóides-das-galhas, os quais aumentam a incidência da murcha bacteriana; fazer rotação de cultura com gramíneas, como milho, arroz e pastagens, realizando-se posteriormente a incorporação dos restos de cultura; quando possível, fazer o plantio nos meses de temperaturas amenas; tomar maiores cuidados nas operações culturais para se evitarem ferimentos nas plantas (Robbs, 1985 e Goto, 1992).

## PODRIDÃO MOLE E NECROSE VASCULAR

A podridão mole pode ocorrer em cará, inhame, gengibre e batata-doce; em beterraba, o patógeno pode causar também necrose vascular (Ikotun, 1983, Bradbury, 1986, Jabuonski et al., 1986 ab, Whitney, 1986 e Goto 1992).

A doença pode ser causada por *Erwinia carotovora* (Jones 1901) (*E. carotovora* subsp. *carotovora* - beterraba, cará, gengibre, inhame; *E. carotovora* subsp. *atroseptica* - beterraba; *E. carotovora* subsp. *betavascularum* - beterraba e *E. chrisanthemi* - batata-doce) (Bradbury, 1986).

Os primeiros sintomas da podridão mole surgem nas folhas e hastes mais espessas e tenras e nos órgãos de reserva, como pequenas lesões encharcadas, que rapidamente aumentam de tamanho e causam maceração do tecido afetado. A doença freqüentemente inicia-se pelas partes da planta que estão em contato com

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.S., Prof. Adj. / DFS/UFLA - Caixa Postal 37 - CEP 37200-000 Lavras, MG.

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Estudante de Mestrado - DFS/UFLA - Caixa Postal 37 - CEP 37200-000 Lavras, MG.

a superfície do solo (Goto, 1992). Em batata-doce, ocorre amarelecimento das folhas e formação de lesões encharcadas, de coloração verde-escura nas hastes e pecíolos. Internamente, ocorre o escurecimento do sistema vascular da haste e raízes (Schaad & Brenner, 1977).

No campo, as beterrabas infectadas não são facilmente reconhecidas, até que as raízes sejam totalmente apodrecidas. Um exame criterioso poderá revelar a presença de lesões longitudinais escuras no pecíolo, com ocasional exsudação bacteriana na região da coroa. A doença é caracterizada também pelo descoloramento ou necrose da região vascular das raízes (Whitney & Lewellen, 1977).

Órgãos de reserva, como túberas de cará e inhame, rizoma de gengibre e raízes de beterraba, são internamente transformados em uma massa mole e aquosa, mantendo-se apenas a epiderme e a cutícula intactas. Normalmente os órgãos atacados por podridão mole apresentam um odor característico (Goto, 1992).

*Erwinia* spp. são indígenas em quase todos os solos do Brasil, podendo sobreviver como saprófitas nos restos de cultura, como epífitas na filosfera de plantas hospedeiras ou selvagens, ou em patogênese em várias plantas invasoras. A bactéria penetra, normalmente, por ferimentos, sendo que a incidência da doença aumenta severamente, quando as plantas hospedeiras são injuriadas por práticas culturais, ventos e insetos (Stanghellini et al., 1977, Whitney & Lewellen, 1977, 1978, Mendonça & Stanghellini, 1979, Robbs, 1985, Agrios, 1988 e Goto, 1992).

A infecção do patógeno em órgãos de reserva iniciada no campo permanece durante o período de armazenamento (Duarte, 1993).

A disseminação do patógeno dentro da lavoura ocorre por meio de gotículas de água contendo propágulos do patógeno, formadas durante as chuvas ou irrigação. As condições ótimas para o desenvolvimento da doença são temperatura por volta de 28°C, alta umidade do solo e água sobre o tecido injuriado. Excesso de adubação nitrogenada também favorece a ocorrência da doença (Whitney, 1986).

Entre as medidas de controle, recomenda-se o uso de variedades resistentes, quando disponíveis (Lewellen et al., 1978 e Whitney, 1986). O plantio deve ser feito

em solos bem drenados, mantendo-se um espaçamento adequado para boa ventilação. Rotação de culturas com gramíneas é apropriada, sempre que a quantidade de inóculo for alta. Devem-se evitar os ferimentos nas plantas, durante as operações culturais. Somente tubérculos e rizomas sadios devem ser armazenados. Os locais de armazenamento devem ser bem ventilados e, se possível, mantidos à baixa temperatura e baixa umidade relativa (Robbs, 1985 e Goto, 1992).

### SARNA

A sarna da beterraba é causada por *Streptomyces scabies* (Thaxter 1891) Lambert et Loria 1989, a mesma bactéria que causa a sarna comum da batatinha (Macnab et al., 1983). A sarna da batata-doce é causada por *Streptomyces ipomea* (Person et Martin) Waksman et Henrici 1948 (Bradbury, 1986).

A doença afeta normalmente a superfície dos tubérculos e raízes, reduzindo mais o valor comercial do produto do que o rendimento, embora infecções severas das raízes possam comprometer também o rendimento.

Os sintomas, observados principalmente nos órgãos tuberosos, iniciam-se como pequenas manchas superficiais escuras e secas. Posteriormente, as lesões aumentam de tamanho, formando porções de tecidos deprimidos no centro e com os bordos ligeiramente salientes, de aspecto corticoso. Como o crescimento ao redor das lesões é paralisado e as outras partes continuam crescendo, a raiz ou tubérculo infectado fica distorcido. O tamanho das lesões varia muito e, quando o número delas é grande, pode haver coalescimento com a formação de placas (Adams & Lapwood, 1978 e Goto, 1992).

A bactéria *Streptomyces* sp. é habitante do solo e pode sobreviver indefinidamente em restos de cultura ou independentemente no solo na forma vegetativa ou, como endósporo, exceto em solos ácidos (Person & Martin, 1940). A penetração no hospedeiro ocorre através de aberturas naturais ou ferimentos; em órgãos jovens, a penetração ocorre ativamente. A disseminação da bactéria se dá por meio do movimento de água no solo, ou por meio de mudas e tubérculos contaminados (Agrios, 1988 e Goto, 1992).

A severidade da doença aumenta muito

em solos com pH acima de 5,2. Outros fatores, como baixa umidade do solo, temperaturas próximas a 22°C e plantio contínuo de culturas suscetíveis também favorecem a ocorrência da doença (Person & Martin, 1940).

Para o controle da sarna recomenda-se: uso de tubérculos e mudas sadias; sempre que possível, uso de variedades resistentes; plantio em solos mais ácidos; nas adubações, preferência aos adubos de reação ácida; rotação de culturas com gramíneas (Macnab et al., 1983, Moyer, 1984 e Ristaivo, 1993).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, M.J.; LAPWOOD, D.H. The period of susceptibility of red beet to *Streptomyces scab.* *Plant Pathology*, London, v.27, p.97-98, 1978.
- AGRIOS, G.N. *Plant Pathology*. 3.ed. San Diego: Academic Press, 1988. 803p.
- BRADBURY, J.F. *Guide to plant pathogenic bacteria*. Kew: CAB. International Mycological Institute, 1986. 332p.
- BUDDENHAGEN, J.; KELMAN, A. Biological and physiological aspects of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v.2, p.203-230, 1964.
- DUARTE, V. Interaction of *Erwinia chrysanthemi* and *Fusarium solani* on sweet potato. *Plant Disease*, St. Paul, v.77, p.733-735, 1993.
- GOTO, M. *Fundamentals of bacterial plant pathology*. San Diego: Academic Press, 1992. 342p.
- HAYWARD, A.C. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v.29, p.65-87, 1991.
- IKOTUN, T. Postharvest microbial rot of yam tubers in Nigéria. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.8, p.1-7, 1983.
- JABUONSKI, R.E.; TAKATSU, A.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Avaliação da patogenicidade de bactérias do gênero *Erwinia* isoladas de batateira, tomateiro e de outras plantas hospedeiras. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, v.11, p.587-597, 1986a.
- JABUONSKI, R.E.; TAKATSU, A.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Levantamento e identificação de espécies de *Erwinia* de diferentes plantas hospedeiras e regiões do Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.11, p.185-195, 1986b.
- LEWELLEN, R.T.; WHITNEY, E.W.; GOULAS, C.K. Inheritance of resistance to *Erwinia* root rot in sugarbeet. *Phytopathology*, St. Paul,



- v.68, p.947-950, 1978.
- MACNAB, A.A.; SHERF, A.F.; SPRINGER, J.K. **Identifying diseases of vegetables.** Pennsylvania: The Pennsylvania State University, 1983. 62p.
- MENDONÇA, M.; STANGHELLINI, M.E. Endemic and soilborne nature of *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*, a pathogen of mature sugar beets. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, p.1096-1099, 1979.
- MOYER, J.W.; CAMPBELL, C.L.; ECHANDI, E.; COLLINS, W.W. Improved methodology for evaluating resistance in sweet potato to *Streptomyces ipomea*. **Phytopathology**, St. Paul, v.74, p.494-497, 1984.
- PEGG, K.G.; MOFFETT, M.L. Host range of the ginger strain of *Pseudomonas solanacearum* in Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Victoria, v.2, p.696-698, 1971.
- PERSON, L.H.; MARTIN, W.J. Soil rot of sweet potatoes in Louisiana. **Phytopathology**, St. Paul, v.30, p.913-926, 1940.
- RISTAINO, J.B. Effect of resistance to *Streptomyces ipomea* on disease, yield, and dry matter partitioning in sweet potato. **Plant Disease**, St. Paul, v.77, p.193-196, 1993.
- ROBBS, C.F. Tomate: doenças causadas por bactérias. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.131, p.45-50, 1985.
- ROBBS, C.F.; KIMURA, O.; RIBEIRO, R.L.D. Descrição de um novo patovar de *Xanthomonas campestris* em beterraba hortícola e estudo comparativo com *Xanthomonas beticola*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, p.387-394, 1981.
- ROBBS, C.F.; KIMURA, O.; RIBEIRO, R.L.D. A new bacterial disease of garden beets. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Itaguaí, v.4, p.83-84, 1974.
- SCHAAD, N.W.; BRENNER, D. A bacterial wilt and root rot of sweet potato caused by *Erwinia chrysanthemi*. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, p.302-308, 1977.
- STANGHELLINI, M.E.; SANDS, D.C.; KRONLAND, W.C.; MENDONÇA, M.M. Serological and physiological differentiation among isolates of *Erwinia carotovora* from potato and sugarbeet. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, p.1178-1182, 1977.
- WHITNEY, E.D. Diseases caused by bacteria and bacterial organisms. IN: WHITNEY, E.D.; DUFFUS, J.E. (Ed.). **Compendium of beet diseases and insects.** St. Paul: APS PRESS, 1986. 76p.
- WHITNEY, E.D.; LEWELLEN, R.T. Bacterial vascular necrosis and rot of sugarbeet: effect on cultivars and quality. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, p.912-916, 1977.
- WHITNEY, E.D.; LEWELLEN, R.T. Bacterial vascular necrosis and rot of sugarbeet: genetic vulnerability and selecting for resistance. **Phytopathology**, St. Paul, v.68, p.657-661, 1978.

# Doenças Causadas por Nematóides em Batata-Doce, Beterraba, Gengibre e Inhame

Luiz Carlos G. B. Ferraz<sup>1</sup>

## BATATA-DOCE

A batata-doce [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.], cultivada em muitos países das zonas tropical e subtropical, pode ser infestada por nematóides de diferentes gêneros. Entre eles, representantes de *Meloidogyne*, referidos como formadores de galhas (*M. arenaria*, *M. javanica* e, principalmente, *M. incognita*) e o chamado nematóide reniforme, *Rotylenchulus reniformis*, destacam-se como os mais daninhos. *Ditylenchus destructor* e certas espécies de *Pratylenchus* podem também, ocasionalmente, causar danos expressivos à cultura (Jatala & Bridge, 1990). No Brasil, *Meloidogyne incognita* parece ser a espécie mais importante (Lordello, 1981), tendo sido assinalada parasitando batata-doce em diferentes regiões (Freire & Ponte,

1976, Huang & Cupertino, 1976, Ponte et al., 1977, Sharma & Loof, 1977 e Moura, 1982).

### *Meloidogyne incognita* e outras espécies causadoras de meloidoginoses

Os nematóides-das-galhas estão amplamente disseminados nas áreas produtoras. Nas regiões de clima mais quente, a espécie *M. incognita* pode completar de quatro a cinco gerações durante um ciclo de plantio. Portanto, as populações podem crescer em níveis capazes de causar danos econômicos em período relativamente curto (Jatala & Russell, 1972). Solos arenosos favorecem a dispersão desses nematóides.

São endoparasitos sedentários, que

infestam, na batata-doce, tanto as raízes finas como as de reserva (tuberosas). O ciclo biológico segue o modelo típico do gênero, ou seja, dos ovos eclodem juvenis vermiformes (de 2º estágio) móveis que, migrando no solo, localizam e penetram as raízes, estabelecendo o parasitismo. Ao se alimentarem, perdem a mobilidade e, na seqüência, desenvolvem-se até a forma adulta, passando pelos 3º e 4º estágios juvenis intermediários. Normalmente, originam-se apenas fêmeas, sendo os machos raros ou ausentes. As fêmeas são esbranquiçadas e têm o corpo arredondado, com um pescoço que lembra uma maçã. Quando se examinam raízes infestadas, as fêmeas podem ser vistas, muitas vezes, a olho nu ou com auxílio de lupa de bolso. A reprodução é partenogenética e cada fêmea

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> - Prof. Assoc. / Dept. Zoologia / ESALQ/USP - Caixa Postal 9 - CEP 13418-900 Piracicaba, SP.

coloca, em média, 400 a 500 ovos, agregados em massas gelatinosas. Sob condições favoráveis de temperatura e umidade, em cultivar suscetível, o ciclo completa-se em três a quatro semanas.

A espécie *M. incognita* apresenta, pelo menos, quatro raças fisiológicas, que podem todas elas, ao que tudo indica, parasitar a batata-doce.

Entre os agentes de disseminação dentro da cultura, incluem-se a água de irrigação ou de enxurradas e maquinaria/ implementos agrícolas com solo aderido. O material de propagação vegetativa infestado (raízes tuberosas) também contribui para a veiculação do nematóide, inclusive a longas distâncias.

As espécies de *Meloidogyne* parasitam intensamente as raízes finas ou radículas, formando engrossamentos de maior ou menor diâmetro, denominados galhas, que dificultam a absorção de água e nutrientes pela planta. Após algum tempo, tais raízes podem mostrar-se parcialmente necrosadas, adquirindo tonalidade mais escura. Infestam também as raízes tuberosas causando semelhantes malformações, além de determinar, com frequência, o aparecimento de rachaduras, especialmente quando já estão maduras; tais rachaduras, às vezes profundas, facilitam o acesso de microorganismos secundários que aceleram o apodrecimento desses órgãos de reserva, principalmente quando já colhidos e armazenados (Lordello, 1981 e Lawrence et al., 1986). Vale frisar que nem sempre as rachaduras em batata-doce são provocadas por nematóides, podendo ter outras causas. Em caso de dúvida, deve-se verificar a efetiva presença do parasito através de exame de amostras coletadas nas áreas de produção suspeitas.

Além dos danos diretos mencionados, *M. incognita* pode interagir com outros patógenos, a exemplo de fungos do gênero *Fusarium* e a bactéria *Pseudomonas solanacearum*, estabelecendo complexos de doenças com estes, que resultam em murcha e morte prematura das plantas (Jatala, 1989). Aliás, sabe-se que *M. incognita* pode quebrar a resistência de certas cultivares de batata-doce a espécies de *Fusarium*.

Percebe-se, pelo exposto, que os nematóides-das-galhas, particularmente *M. incognita*, podem causar danos quantitativos e qualitativos à batata-doce, tanto no

campo como nos armazéns, daí advindo perdas econômicas que, com frequência, se mostram insuportáveis aos produtores.

Em termos de controle, a prevenção é a forma ideal, isto é, deve-se priorizar a instalação da cultura em área livre de *Meloidogyne*, bem como por meio da utilização de material de plantio comprovadamente sadio. O tratamento do material de propagação (raízes), visando à eliminação de nematóides-das-galhas, pode ser feito em água quente a 47° C, por 65 minutos (Burk & Tennyson, 1941) ou por imersão em solução de produto nematicida, como o Oxamil (Rodríguez-Kabana et al., 1978).

Cultivares resistentes a espécies de *Meloidogyne*, inclusive a *M. incognita*, têm sido obtidas nos Estados Unidos, Japão e Peru, mostrando existir base genética para um controle varietal (Jatala & Bridge, 1990). No Brasil, clones resistentes a *M. javanica* (Brazlândia Roxa, Brazlândia Rosada, Coquinho e Surpresa, entre outros) já foram identificados em recente estudo (Silveira et al., 1992), devendo ser avaliados, subsequentemente, em relação a *M. incognita*. O uso de cultivares resistentes poderá constituir, portanto, uma importante alternativa de controle em futuro próximo.

A rotação de culturas é outra opção possível, apesar de *M. incognita* e *M. javanica* serem nematóides com extensas listas de plantas hospedeiras. Para substituir a batata-doce em áreas infestadas por essas espécies, por dois a três anos no mínimo, pode-se cultivar amendoim, crotalária, mucuna-preta, gergelim, morango, aveia, certas cultivares de milho e soja, entre outras. Deve-se evitar, ao máximo, o plantio de tomate, feijão, quiabo, cenoura, abóbora, feijão-de-porco, labe-labe, tremoço ou quaisquer outros hospedeiros bastante favoráveis aos nematóides nesses locais.

O controle químico no campo, por meio de nematicidas, é praticado apenas em algumas regiões produtoras, principalmente nos Estados Unidos, usando-se compostos organofosforados ou carbamatos, como o fenamifós e o aldicarbe, ou fumigantes de solo. Alguns fumigantes, foram também avaliados e empregados no Brasil no passado (Boock & Lordello, 1961, 1963), mas não estão mais disponíveis no mercado. Atualmente, dadas as características econômicas da cultura e do produtor de batata-doce, tal modalidade de

controle não tem sido adotada no país, inexistindo, inclusive, produtos devidamente registrados para esse fim.

### ***Rotylenchulus reniformis*, o nematóide reniforme**

Trata-se de espécie cosmopolita, relativamente comum em áreas de produção de batata-doce, especialmente no sudeste dos Estados Unidos. Contudo, no Brasil, embora ocorra em quase todo o território, praticamente inexistem relatos de parasitismo em batata-doce.

É um nematóide ectoparasito (ou semi-endoparasito), sedentário. Seu círculo de hospedeiros encerra mais de uma centena de plantas, incluindo cultivadas e invasoras. Dos ovos, colocados em massas gelatinosas externamente às raízes parasitadas, eclodem juvenis que se desenvolvem até se tornarem adultos no solo, sem se alimentar. Os machos não parasitam plantas, mas as fêmeas, vermiformes e ainda imaturas sexualmente, migram em busca de raízes de plantas hospedeiras. Penetrando nestas, iniciam o parasitismo junto ao cilindro central, perdendo então a mobilidade. Com a intensa alimentação, passam a exibir corpo de formato semelhante ao de um rim humano, donde se originou o nome vulgar da espécie. Cada fêmea colora de 80 a 150 ovos, em média, e o ciclo de vida completa-se, sob condições favoráveis, em três a quatro semanas.

Níveis populacionais elevados do nematóide podem causar redução no crescimento das plantas, devido ao menor volume dos sistemas radiculares infestados. Não se formam galhas radiculares. As raízes tuberosas podem mostrar pequenas rachaduras, ainda no campo. Posteriormente, sob condição de armazenamento, tais rachaduras tornam-se profundas, podendo ocorrer cicatrização saliente ou calo sobre as superfícies expostas. É interessante salientar que não se encontram exemplares do nematóide, juvenis ou adultos, no interior dessas raízes tuberosas com rachaduras (Clark & Wright, 1983).

Como os nematóides-das-galhas, o nematóide reniforme pode interagir com outros patógenos, a exemplo de fungos do gênero *Fusarium*, de modo a constituir complexos de doenças. Também podem ocorrer infestações conjuntas de *R. reniformis* e *M. incognita* em glebas de cultivo de batata-doce, sendo que, nessa

situação, conforme verificado por Thomas & Clark (1983), em estudo de casa-de-vegetação, *M. incognita* torna-se a espécie predominante.

Com relação ao controle, poucas informações estão disponíveis. Em sua maioria, referem-se à utilização de nematicidas, prática de interesse restrito no caso da batata-doce, conforme já comentado.

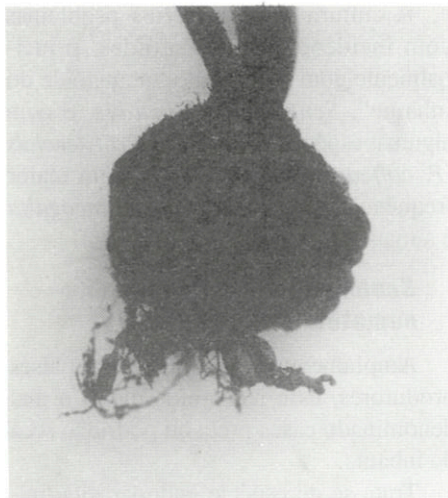
Visando à rotação de cultura, alistam-se como más hospedeiras do nematóide reniforme as crotalárias e gramíneas em geral (cana-de-açúcar, milho, sorgo, arroz, capins). Deve-se evitar o cultivo de algodão, tomate, abacaxi, soja, mamona, guandu, banana, maracujá e outras plantas suscetíveis nas áreas infestadas.

## BETERRABA

Os nematóides-das-galhas, do gênero *Meloidogyne*, são os mais daninhos à cultura da beterraba olerícola (*Beta vulgaris* L.), embora também possam danificar a beterraba forrageira (*Beta vulgaris crassa*). Para a beterraba açucareira, o principal problema é o nematóide de cistos *Heterodera schachtii*, que não ocorre no Brasil.

Meloidoginoses em variedades olerícolas são comuns no Brasil, com relatos de ocorrência nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Goiás (inclusive Distrito Federal), Rio Grande do Norte e outros (Carvalho, 1965, Lordello, 1969, Lordello & Marini, 1974, Ponte et al., 1975, 1977 e Santos, 1988).

As quatro espécies mais importantes, *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita* e *M. javanica*, podem parasitar a beterraba,



Meloidoginose em beterraba: sintomas em órgãos subterrâneos. Original de L.C.B. Ferraz.

sendo as infestações por *M. hapla* mais frequentes em locais de clima mais ameno, com temperaturas oscilando entre 15° e 25°C. Aspectos biológicos gerais desses nematóides já foram apresentados no item “batata-doce”.

Os sintomas no campo podem ser mais ou menos evidentes, em função da intensidade de infestação local. Os sintomas mais comuns observados em órgãos diretamente parasitados são as galhas radiculares. Tais engrossamentos, frequentemente numerosos, apresentam dimensões variáveis, podendo o diâmetro equivaler ao dobro ou triplo daquele exibido por raízes saudáveis. A presença dessas malformações reduz a capacidade de absorção de água e nutrientes pelo sistema radicular, causando o aparecimento de sintomas reflexos na parte aérea das plantas, como enfezamento e clorose. Examinando-se a cultura, é comum verificar-se a ocorrência de grupos de plantas pouco desenvolvidas em meio às demais. Essas “manchas” ou “reboleiras” são indicadoras de infestação por nematóides, podendo aumentar em número e área mediante plantios sucessivos da cultura no local.

Rachaduras mostraram-se comuns em variedades de beterraba forrageira infestadas por *M. javanica* (Ferraz, 1977), mas não têm sido assinaladas nas variedades olerícolas.

Os efeitos negativos na produção são qualitativos e quantitativos, com menor tamanho e pior aspecto das raízes tuberosas a serem comercializadas; além disso, a presença de galhas bem visíveis em raízes secundárias, que não são eliminadas após a colheita, contribui para depreciar ainda mais o produto no mercado.

Indicações para o controle já foram dadas nos itens anteriores. A alta suscetibilidade da beterraba aos nematóides-das-galhas, em geral, dificulta a programação de esquemas de rotação de culturas, devendo-se identificar, previamente e com segurança, a(s) espécie(s) ocorrente(s) nas áreas com problemas e depois selecionar, com critério, as plantas a serem alternativamente cultivadas.

A eliminação de plantas daninhas ou invasoras hospedeiras desses nematóides, particularmente beldroega, corda-de-viola, cordão-de-frade, maria-pretinha e melão-de-são-caetano, deve ser constante, sob risco de inviabilizar a prática bem-sucedida

da rotação. Não há informações sobre o uso de nematicidas, tampouco produtos com registro para emprego na cultura.

## GENGIBRE

O gengibre, *Zingiber officinale* Rosc., é cultivado principalmente na Índia, no Extremo Oriente, na Austrália, em parte da África Ocidental e em alguns países da América Central e da América do Sul, entre os quais o Brasil. Associações de nematóides pertencentes a vários gêneros com o gengibre já foram relatadas, incluindo-se *Caloosia*, *Hemicycliophora*, *Hoplolaimus*, *Pratylenchus* e *Tylenchorhynchus*. Todavia, são consideradas efetivamente daninhas à cultura as espécies mais comuns de *Meloidogyne* (*M. arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita* e *M. javanica*) e, em certos países produtores, o chamado “nematóide cavernícola”, *Radopholus similis* (Koshy & Bridge, 1990).

No Brasil, a literatura registra assinalamentos de *Hemicycliophora* e *Meloidogyne*, nos estados de Goiás, Paraná e São Paulo (Silveira & Curi, 1985, Silveira et al., 1985, Stradioto et al., 1986 e Santos & Lozano, 1992).

### Meloidoginoses do gengibre (*Meloidogyne* spp.)

Dentre as quatro principais espécies do gênero, apenas *M. hapla* ainda não foi observada parasitando o gengibre no país. Aspectos biológicos desse grupo de parasitos já foram apresentados no item “batata-doce”.

A infestação se inicia pelo sistema radicular, sendo mais intensa nas raízes finas ou radicelas, embora raízes mais fibrosas também sejam invadidas. Principalmente nestas últimas, verifica-se o aparecimento de galhas evidentes, após curto espaço de tempo. Sob infestações mais altas, o volume do sistema radicular reduz-se drasticamente. Na parte aérea da cultura, observam-se reboleiras de plantas mal desenvolvidas, pouco vigorosas, com clorose e/ou outros sintomas de desequilíbrios nutricionais.

Mais tarde, a infestação estende-se aos rizomas, que também passam a exibir galhas superficiais. O descascamento de rizomas parasitados, no campo ou já colhidos e armazenados, revela a presença de

fêmeas maduras e massas de ovos em meio a tecidos ligeiramente descoloridos, de tonalidade parda (Stradioto et al., 1986). À medida que aumenta o tempo de armazenamento, os rizomas infestados mostram um quadro de degeneração interna progressiva, iniciando-se por necrose e podridão úmida das camadas mais externas, podendo evoluir até a completa destruição dos tecidos (Koshy & Bridge, 1990).

Na China, Cheng & Tu (1979) verificaram que, a 30°C, o ciclo de vida completou-se em três semanas, quando os nematóides desenvolveram-se em raízes e, em 40 dias, no caso de parasitismo de rizomas.

A disseminação dos nematóides-das-galhas, a médias e longas distâncias, dá-se por meio do comércio de material propagativo contaminado, ou seja, dos rizomas-sementes.

As perdas variam bastante de um local para outro, tendo sido estimadas, na Austrália, em até mais de 80%. Na Índia, uma infestação inicial de 10.000 juvenis de *M. incognita* por planta, em vasos, provocou redução de 74% no peso dos rizomas produzidos, num período de seis meses, afirmando os autores do estudo que danos significativos poderiam ser esperados em áreas com nível populacional inicial da ordem de 1 juvenil/30g de solo (Sukuraman & Sundararaju, 1986).

O controle preventivo é o ideal, prevendo plantio de rizomas-sementes comprovadamente sadios em áreas isentas de nematóides-das-galhas. Evidentemente, nem sempre isso é possível, havendo algumas alternativas para recuperação das "mudas" e de glebas infestadas.

Material de propagação, pouco ou moderadamente infestado, pode ser tratado em água aquecida a 50°C por 10 minutos (usado nas Ilhas Fiji) ou a 40°C por 20 minutos (empregado na Austrália), com resultados bastante satisfatórios, embora a erradicação não seja garantida.

A rotação de culturas, incluindo plantas desfavoráveis aos nematóides e, eventualmente, períodos curtos de alqueive ou pousio, pode proporcionar reduções significativas nas populações dos parasitos no solo. Como citado anteriormente, crotalária, mucuna-preta, aveia, cravo-defunto, certos cultivares de milho e outras plantas são más hospedeiros das principais espécies de *Meloidogyne*, podendo ser utilizados. Outras culturas podem ser

indicadas, dependendo da(s) espécie(s) identificada(s) no local amostrado. Por exemplo, o amendoim é resistente a *M. incognita* e a *M. javanica* e o algodão a *M. arenaria* e a *M. javanica*. A opinião de especialistas poderá ser conveniente na elaboração de programas de rotação.

Na Índia, adiciona-se esterco de gado bem decomposto, à razão de 25-30 t/ha, no plantio, o que tem contribuído para um melhor crescimento das plantas e manifestação bem menos intensa dos sintomas da nematose. A cobertura do solo com folhas mortas (10-12 t/ha), no plantio e durante o ciclo vegetativo, também se mostra útil.

Infelizmente, não se dispõe de variedades resistentes até o momento.

O controle químico foi mais empregado na Austrália, durante as décadas de 60 e 70, nas áreas de produção da região de Queensland, envolvendo produtos fumigantes e/ou sistêmicos. Atualmente, o uso de nematicidas é restrito, embora ainda ocorra em alguns países. No Brasil, não há estudos sobre o assunto, e os produtos disponíveis não estão registrados para combater a nematóides na cultura do gengibre.

### ***Radopholus similis*, o nematóide cavernícola**

Essa espécie tem sido relatada como daninha ao gengibre na Índia e nas Ilhas Fiji, mas, no Brasil, ainda não foi assinalada parasitando a cultura. Esse nematóide é chamado vulgarmente de "cavernícola", ou "burrowing nematode", em inglês, e constitui enorme problema nas áreas de produção de banana em todo o mundo.

Trata-se de espécie endoparasita migradora. Apresenta grande semelhança com as formas de *Pratylenchus* na biologia e no tipo de parasitismo. O ciclo de vida compreende quatro estádios juvenis entre o ovo e a fase adulta, completando-se, em média, entre 20 e 25 dias, na faixa de 23 a 32°C. Tanto juvenis como fêmeas podem iniciar infestações. A reprodução é basicamente sexuada, com machos frequentes, mas não fitoparasitos. Seu círculo de hospedeiros não está bem determinado, incluindo musáceas em geral e, pelo menos, algumas plantas cultivadas de interesse como café, milho, pimenta e diferentes anonáceas.

Nas raízes, o nematóide causa o aparecimento de muitas lesões necróticas,

principalmente no córtex, resultantes da injeção de toxinas nos tecidos parasitados. Como sua movimentação é intensa, destrói mecanicamente muitas células, originando galerias, cavidades ou "cavernas", de onde veio seu nome popular. O sistema radicular, menos volumoso e parcialmente apodrecido, mostra-se pouco eficiente na absorção de água e nutrientes. Nos rizomas, observam-se igualmente áreas necrosadas, mais ou menos escurecidas, além de muitas galerias.

Na parte aérea, costumam ocorrer reboleiras de plantas com sintomas de enfezamento ou nanismo, exibindo folhas cloróticas e com os bordos retorcidos, particularmente as da região do ponteiro. Plantas infestadas tendem a completar o ciclo vegetativo e secar precocemente, quando comparadas a sadias.

A disseminação por rizomas-sementes parece ser a mais importante. Deve-se destacar que várias áreas produtoras de gengibre foram estabelecidas em locais antes cultivados com banana, sendo quase certo que o nematóide foi introduzido por meio de mudas infestadas da musácea.

O controle do nematóide cavernícola em gengibre praticamente não foi estudado, sugerindo-se a adoção de algumas das medidas alistadas para os nematóides-das-galhas.

### **INHAME**

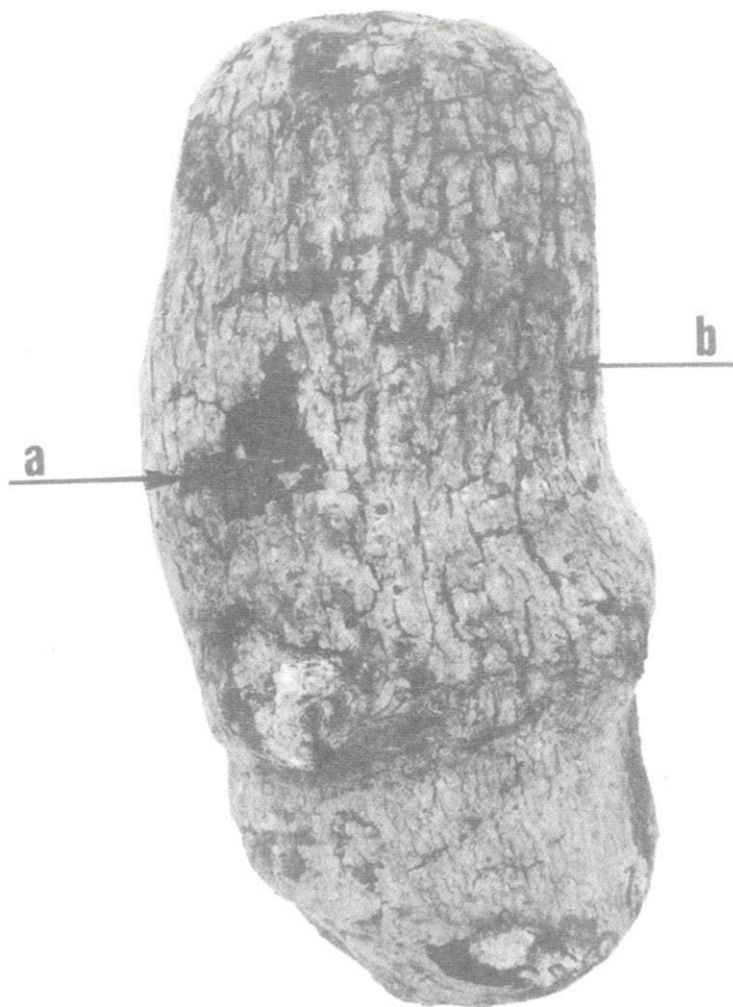
O inhame (*Dioscorea* spp.) é cultivado em larga escala em países da África Ocidental, do Extremo Oriente e do Caribe. No Brasil, as áreas de produção concentram-se em Estados da região Nordeste.

A cultura enfrenta sérios problemas com incidência de nematóides, principalmente com o chamado "nematóide do inhame", *Scutellonema bradys*, e com algumas espécies dos gêneros *Pratylenchus* (*P. coffeae* e *P. brachyurus*, com maior frequência) e *Meloidogyne* (*M. incognita* é a mais importante).

### ***Scutellonema bradys*, o nematóide do inhame**

Amplamente disseminado em países produtores, esse nematóide causa o mal denominado casca preta ou podridão seca do inhame.

Trata-se de espécie endoparasita, migradora. O ciclo biológico segue o modelo típico, com quatro estádios juvenis entre o



Seções de inhame mostrando sintomas de casca preta ou podridão seca causados por *Scutellonema bradys* (camada mais superficial ou externa) e por *Penicillium sclerotigenum* (podridão úmida nos tecidos mais profundos). Originais de R. M. Moura.

ovo e a forma adulta. A reprodução é sexuada, com muitos machos presentes nas populações. Há evidências de que a maior parte do seu ciclo seja vivida no solo, pois freqüentemente encontram-se bem mais exemplares externamente às raízes que no interior de seus tecidos. Adapta-se relativamente bem a diferentes tipos de solo, inclusive os mais ricos em argila. Multiplica-se em muitas plantas hospedeiras, mas, na maioria delas, a taxa reprodutiva é bem inferior à observada no inhame.

No campo, a infestação pode se iniciar a partir de exemplares já presentes no solo ou, o que é mais comum, de população trazida junto com material de propagação contaminado (túberas-sementes). Tanto juvenis como adultos podem penetrar

através de raízes recém-emitidas de túberas em formação e de eventuais rachaduras em túberas já formadas. Nessa condição, os sintomas na parte aérea das plantas, particularmente nas folhas, não costumam ocorrer ou são pouco evidentes.

A podridão seca aparece nos tecidos mais superficiais das túberas, ou seja, na camada mais externa, de 1 a 2cm de espessura. Manifesta-se primeiro na forma de lesões ou manchas de tonalidade levemente amarelada ou pardacenta, comuns nas túberas recém-colhidas e armazenadas. Nessa ocasião, tais sintomas não são visíveis mediante exame externo do material. À medida que aumenta o tempo de armazenamento, agrava-se o quadro, ampliando-se a área lesionada por toda a

superfície da túbera, mas sem exceder a profundidade de 2cm. Nesse estágio mais avançado da podridão, os tecidos doentes tornam-se pardo-escuros e, finalmente, enegrecidos. A partir daí, podem aparecer rachaduras externas, expondo as partes internas infestadas e já degeneradas, de cor escura. Os sintomas mais severos são bem visíveis e freqüentes nas túberas maduras mantidas sob condição de armazenamento.

A degeneração e subsequente apodrecimento dos tecidos das túberas resultam da movimentação e da alimentação do nematóide, com rompimento das paredes das células seguida de perda do conteúdo citoplasmático e formação, após certo período, de galerias ou cavidades. A reprodução do parasito é intensa no interior das túberas armazenadas, podendo a população aumentar de cinco a oito vezes em *D. alata* e *D. cayenensis*, num intervalo de apenas cinco a seis meses (Bridge, 1973).

Como dito anteriormente, a disseminação de *S. bradys* é feita principalmente por meio de material de propagação contaminado, isto é, das chamadas túberas-sementes.

A podridão seca do inhame pode ser causada exclusivamente pela infestação por *S. bradys*. No entanto, sabe-se que fungos e bactérias podem interagir com o nematóide, quase sempre valendo-se dos ferimentos por ele provocados para penetrar nas túberas. Nesses casos, observa-se também a destruição de tecidos das camadas mais profundas, ficando as túberas totalmente apodrecidas; esse quadro é denominado "podridão úmida". No Brasil, tal problema é devido principalmente ao fungo *Penicillium sclerotigenum*, sobre a espécie *D. cayenensis* (Moura et al., 1976).

Os prejuízos causados por *S. bradys* (podridão seca) são maiores nas túberas armazenadas, resultando perda de qualidade, diminuição das partes comestíveis e menor valor comercial, sem falar nas enormes restrições à exportação. Nesse particular, verificou-se no estado de Pernambuco, em 1985, que 39% das túberas destinadas à exportação estavam infestadas por *S. bradys* (Freitas et al., 1986). Quando se tem a condição de podridão úmida, as perdas nos armazéns são ainda mais drásticas, variando de 80 a 100% (Adesiyani & Odhirin, 1977). As túberas ainda não colhidas sofrem danos menores, esti-

mando-se os prejuízos em até 40%.

O controle ideal é o preventivo, ou seja, plantio de material de propagação sadio em área comprovadamente livre do nematóide. Glebas infestadas podem ser submetidas a alqueive durante, pelo menos, seis meses, de modo a reduzir os níveis populacionais do parasito no solo. Tal método, todavia, além de não erradicante, é pouco prático e econômico. O emprego de nematicidas foi feito com sucesso no passado, mostrando-se eficientes os fumigantes D-D e DBCP (Nemagon), já não disponíveis. No momento, não há produtos registrados para uso na cultura do inhame no Brasil e tampouco a economicidade da técnica foi avaliada. Resta, como alternativa para recuperação dessas áreas, a rotação de culturas, por meio de cultivos periódicos de hospedeiros desfavoráveis ao nematóide, como amendoim, pimenta, fumo, milho e sorgo, entre outros (Adesiyan, 1976). Devem ser evitados plantios de caupi, gergelim, quiabo, tomate e melão, por favorecerem a multiplicação de *S. bradys*.

O controle varietal inexistente como opção até o presente, pois todas as espécies de *Dioscorea* de interesse agrônômico revelaram-se suscetíveis ao nematóide do inhame.

Na Nigéria, verificou-se que adubações bem equilibradas de N, P e K concorreram significativamente à redução no número de nematóides nas túberas de *D. alata*; de outra parte, o uso de N isoladamente conduziu a aumento na população de nematóides e de túberas infestadas de *D. rotundata* (Adesiyan & Adeniji, 1976).

Túberas-sementes pouco ou moderadamente infestadas podem ser tratadas em água aquecida a 50-55°C, por 30 a 40 minutos, sem maiores riscos, desde que tenham sido colhidas há dois meses pelo menos. Túberas recém-colhidas, assim tratadas, costumam apodrecer completamente. A prática não erradica o nematóide, mas freqüentemente tem proporcionado bons resultados no desenvolvimento das plantas.

#### **Pratilenoses do inhame (*Pratylenchus coffeae*, *P. brachyurus*)**

*Pratylenchus coffeae* é a espécie mais disseminada nos países produtores e também a mais daninha, porém, no Brasil,

o único assinalamento feito foi de *P. brachyurus*, no estado da Paraíba (Moura & Moura, 1989).

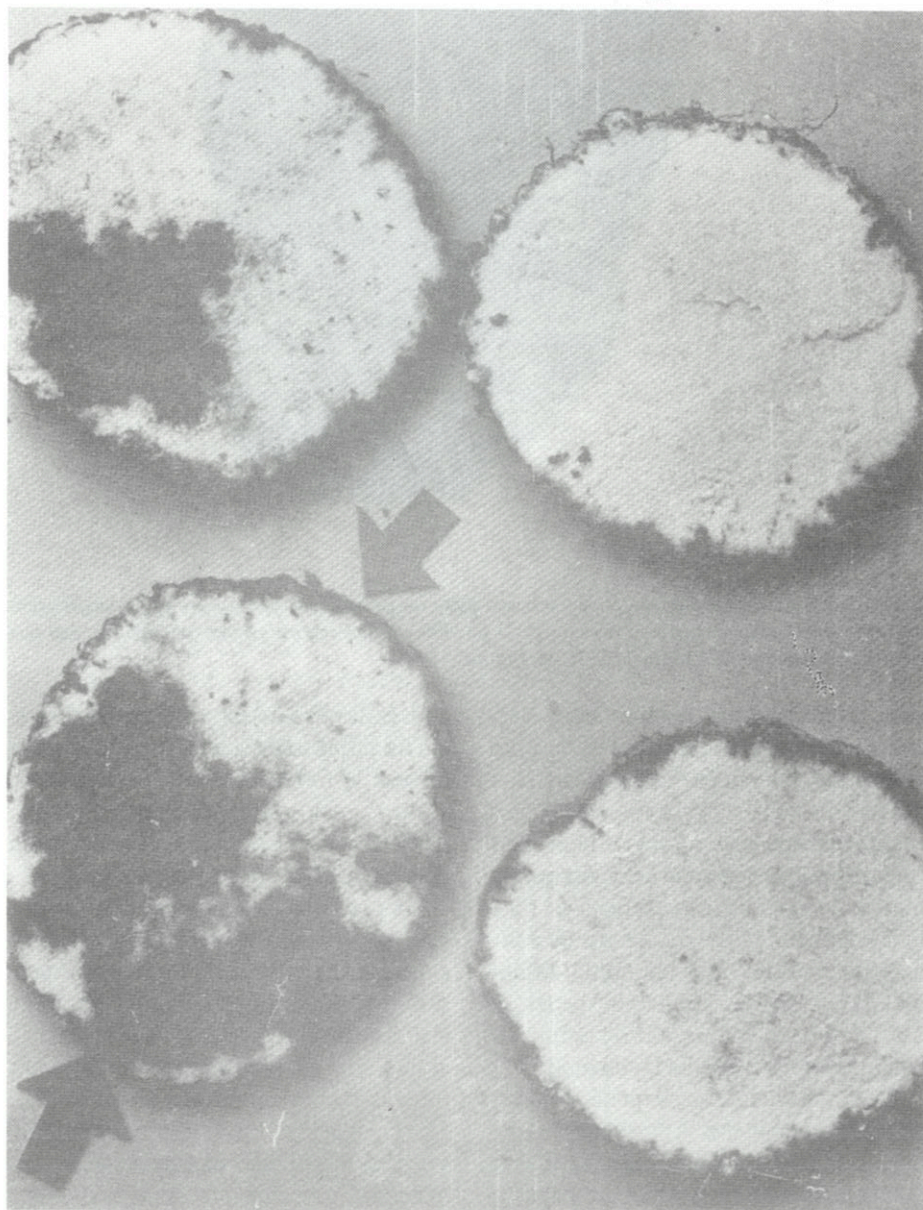
São nematóides endoparasitos, migradores; os sintomas provocados assemelham-se aos da podridão seca, ou seja, túberas com tecidos apodrecidos até 2 a 3 cm de profundidade e rachaduras profundas, especialmente na região apical. Os danos são bem maiores sob condição de armazenamento em que a temperatura ambiente se mantenha entre 24 e 31°C, possibilitando a *P. coffeae* alcançar populações muito elevadas no interior das túberas (até 939 exemplares por grama de tecido infestado); em túberas conservadas a 12-13°C, o número de nematóides

permanece bastante baixo (Thompson et al., 1973).

A disseminação se dá principalmente pela comercialização de túberas-sementes pouco ou moderadamente infestadas, que não mostram rachaduras.

Como descrito para *S. bradys*, podem também ocorrer interações entre as espécies de *Pratylenchus* e fungos ou bactérias, de modo a agravar os danos causados às túberas.

As recomendações de controle são praticamente as mesmas apresentadas para o nematóide do inhame, com exceção da rotação de culturas, pelo fato de os círculos de hospedeiros das espécies serem diferentes. *P. coffeae* e *P. brachyurus* são



Pratilenose em inhame: túbera infestada por *Pratylenchus brachyurus* exibindo sintomas de podridão úmida (a) e rachaduras na região apical (b). Original de R. M. Moura.

nematóides polífagos, com grande número de plantas capazes de multiplicá-los. No caso de *P. brachyurus*, mais freqüente no país, são hospedeiros desfavoráveis: crotalárias, cenoura Nantes, alface, couve-manteiga, couve-flor Quatro Estações, repolho, acerola, nabo-forrageiro e outros.

### Meloidoginose do inhame (*Meloidogyne* spp.)

Entre os nematóides formadores de galhas, *M. incognita* parece ser a espécie mais importante para a cultura do inhame em termos mundiais. No Brasil, também *M. arenaria* apresenta importância, ocorrendo em áreas de produção do interior do estado de Pernambuco (Moura & Freitas, 1983).

São nematóides endoparasitos, sedentários, com ciclo biológico completando-se em cerca de 35 dias em *D. alata* e *D. rotundata* (Nwauzor & Fawole, 1981). Outros aspectos biológicos já foram apresentados no item "batata-doce".

Infestações severas podem determinar o aparecimento de sintomas na parte aérea das plantas ainda no campo, na forma de clorose e queda prematura de folhas; em espécies de interesse medicinal, a exemplo de *D. spiculiflora* e *D. composita*, o ataque intenso pode resultar em enfezamento e morte das plantas.

Os maiores prejuízos, todavia, aparecem nas túberas infestadas, já colhidas e armazenadas. Observa-se a formação de galhas ou tumores nos tecidos mais externos, de 2-5 cm de diâmetro, o que acaba conferindo aspecto fibroso, altamente indesejável, às túberas. O exame do interior dessas malformações revela a presença de uma ou mais fêmeas maduras, com suas massas de ovos. A partir dessas galhas, são emitidas numerosas raízes adventícias atípicas, que ficam recobrimo as túberas; após curto período, tais raízes são também invadidas pelos juvenis infestantes do nematóide e passam a exibir galhas. Vale destacar que essas raízes são anormais e se formam como resposta ao parasitismo, não ocorrendo em túberas sadias e não devendo ser confundidas com aquelas produzidas por ocasião da germinação, as quais se desenvolvem do broto germinativo (Moura & Freitas, 1983).

Como nos casos anteriores, as túberas armazenadas infestadas por *Meloidogyne* mostram-se propícias à invasão por



Meloidoginose do inhame: A. túbera sadia; B. túbera com galhas em raízes anormais. Originais de R. M. Moura.

microorganismos, que podem acelerar o processo de degeneração dos tecidos mais internos e levar ao apodrecimento completo.

As perdas no campo, devidas aos nematóides-das-galhas, podem ser totais, como aconteceu com *D. trifida* na Martinica, observando-se níveis populacionais de até 30.000 juvenis de *M. incognita*/100 g de solo (Kermarrec, 1974). Na Nigéria, a ocorrência de mistura de nematóides-das-galhas e de *S. bradys* no solo provocou o abandono de extensas áreas de produção (Adesiyan & Odhirin, 1977). Relativamente às túberas já colhidas, ainda na Nigéria, há uma redução estimada em 40-50% entre os preços das túberas sadias e daquelas com galhas; com o armazenamento, diminuem o peso total e o volume de tecidos aproveitáveis das túberas (Nwauzor & Fawole, 1981).

O controle ideal prevê plantio de túberas-sementes comprovadamente sadias em glebas livres de nematóides-das-galhas. Como as espécies de *Meloidogyne* são polífagas e estão largamente disseminadas, deve-se verificar previamente a possível ocorrência delas em áreas novas de cultivo por meio da coleta e exame de amostras nematológicas.

As indicações de controle são praticamente as mesmas mencionadas nos itens anteriores, com exceção da rotação de culturas. Nesse caso, são plantas desfa-

voráveis a crotalária, mucuna-preta, aveia, certos cultivares de milho e soja, alguns capins, entre outras; para *M. incognita* e *M. javanica* serve também o amendoim. Há necessidade de se evitarem plantios alternados ou intercalares com hospedeiros suscetíveis (tomate, feijão, quiabo, abóbora, alface, tremoço, labe-labe e tantos outros), que possibilitam rápida multiplicação do nematóide, bem como atentar à eliminação de certas plantas daninhas como beldroega, cordão-de-frade, maria-pretinha, corda-de-viola e melão-de-são-caetano.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADESIYAN, S.O. Host range studies of the yam nematode. *Nematropica*, Auburn, v.6, p.60-63, 1976.
- ADESIYAN, S.O.; ADENIJI, M.O. 1976. Studies on some aspects of yam nematode. *Ghana Journal of Agricultural Science*, Accra, v.9, p.131-136, 1976.
- ADESIYAN, S.O.; ODHIRIN, R.A. Plant parasitic nematodes associated with yam tubers in Mid-West State, Nigeria. *Nigerian Journal of Agricultural Protection*, v.3, p.178-179, 1977.
- BOOCK, O.J.; LORDELLO, L.G.E. Nova contribuição ao estudo do controle de nematóides em culturas de batata doce. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.38, n.1, p.31-38, 1963.

- BOOCK, O.J.; LORDELLO, L.G.E. Controle de nematódeos em culturas de batata doce. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.36, n.2, p.85-92, 1961.
- BRIDGE, J. Nematodes as pests of yam in Nigeria. **Med. Fac. Landb. Gent**, v. 38, p.841-852, 1973.
- BURK, E.F.; TENNYSON, G. Hot water treatment for control of nematodes in sweetpotato seed roots. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Geneva, v.39, p.299-302, 1941.
- CARVALHO, J.C. Uma espécie do nematóide das galhas de beterraba. **O Biológico**, São Paulo, v.17, p.16, 1965.
- CHENG, Y.H.; TU, C.C. Pathogenesis of *Meloidogyne incognita* to edible ginger. **Journal of Agricultural Research of China**, Taiwan, v.28, p.91-99, 1979.
- CLARK, C.A.; WRIGHT, V.L. Effect and reproduction of *Rotylenchulus reniformis* on sweet potato. **Journal of Nematology**, St. Paul, v.15, p.197-203, 1983.
- FERRAZ, L.C.C.B. Meloidoginose da beterraba forrageira. In: REUNIÃO DE NEMATOLOGIA, 2, 1976, Piracicaba. **Trabalhos apresentados...** Piracicaba: SBN, 1977. p. 39-40.
- FREIRE, F.C.O.; PONTE, J.J. Nematóides das galhas associados ao parasitismo de plantas no Estado da Bahia (Brasil). **Boletim Cearense de Agronomia**, Fortaleza, v.17, p. 47-55, 1976.
- FREITAS, O.M.B.L.; DANTAS, M.P.; FONTES, M.D. Identificação de fitonematóides no Estado de Pernambuco. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 10, 1986, Mossoró. **Palestras e resumos...** Mossoró: ESAM/SBN, 1986. p. 65.
- HUANG, C.S.; CUPERTINO, F.P. Nematóides fitoparasitas em áreas cultivadas do Distrito Federal e Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Campinas, v.9, p.29-30, 1976.
- JATALA, P. Nematodes in tuber and root crops and their management. In: INTERNATIONAL CONGRESS PLANT PROTECTION, 11, 1989, Manila. **Proceedings...** Manila, 1989.
- JATALA, P.; BRIDGE, J. Nematode parasites of root and tuber crops. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. (Ed.) **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford, UK: CAB, 1990. p.137-180.
- JATALA, P.; RUSSELL, C.C. Nature of sweet potato resistance to *Meloidogyne incognita* and the effect of temperature in parasitism. **Journal of Nematology**, St. Paul, v.7, p. 324-325, 1972.
- KERMARREC, A. Les nématodes de l'igname dans les Antilles. **Nouv. Maraich. et Viv de l'INRA**, v.7/8, p. 95-105, 1974.
- KOSHY, P.K.; BRIDGE, J. Nematodes parasites of spices. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. (Ed.) **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford, UK: CAB, 1990. p.557-582.
- LAWRENCE, G.W.; CLARK, C.A.; WRIGHT, V.L. Influence of *Meloidogyne incognita* on resistant and susceptible sweet potato cultivars. **Journal of Nematology**, St. Paul, v.18, p. 59-65, 1986.
- LORDELLO, L.G.E. Nematóide ataca a beterraba no Rio Grande do Sul. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.44, p. 13-14, 1969.
- LORDELLO, L.G.E. Nematóides das plantas cultivadas. 6.ed. São Paulo: Nobel, 1981. 314 p.
- LORDELLO, L.G.E.; MARINI, P.R. Alguns nematóides parasitos de plantas do Rio Grande do Sul. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.49, p. 15-18, 1974.
- MOURA, R.M. Root-knot nematode problems in northeastern Brazil. In: RES.PLANN. CONF. ROOT-KNOT NEMATODES/REGION III (BRAZIL), Brasília: **Proceedings...** Int. Meloidogyne Project, Brasília: UnB, 1982. p. 93-97.
- MOURA, R.M.; FREITAS, O.M.B.L. Observações sintomatológicas sobre a meloidoginose do inhame (*Dioscorea cayenensis*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, n.2, p. 243-249, 1983.
- MOURA, R.M.; MOURA, A.M. Ocorrência de pratilencose do inhame no Est. da Paraíba. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.13, p. 51-58, 1989.
- MOURA, R.M.; PIO RIBEIRO, G.; COELHO, R.S.B.; SILVA JUNIOR, J.N. *Penicillium sclerotii* genum Yamamoto, principal fungo causador de podridão em túberas de inhame no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.1, n.2, p. 67-76, 1976.
- NWAUZOR, E.C.; FAWOLE, B. Root-knot nematodes on yams in eastern Nigeria. In: RES. PLANN. CONF. ROOT-KNOT NEMATODES/REGIONS IV AND V, Ibadan, Nigeria. **Proceedings...** Int. Meloidogyne Project. Ibadan, 1981. p. 161-167.
- PONTE, J.J.; FERNANDES, E.R.; SILVA, A.T. Plantas hospedeiras de *Meloidogyne* no Estado do Rio Grande do Norte. In: REUNIÃO DE NEMATOLOGIA, 2, 1976, Piracicaba. **Trabalhos apresentados...** Piracicaba: SBN, 1977. p. 67-70.
- PONTE, J.J.; MATTOS, J.K.A.; TENENTE, R.C.V.; MARIA, L. Primeira lista de hospedeiros de *Meloidogyne* do Distrito Federal. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Campinas, v.6/8, p. 29-34, 1975.
- RODRIGUEZ-KABANA, R.; TURNER, J.L.; INGRAM, E.G. Tratamiento de rafecas de batata con el nematocida sistemico oxamyl para control de nematodos fitoparasitos. **Nematropica**, Auburn, v.8, p.26-31, 1978.
- SANTOS, B.B. Notas sobre alguns nematóides parasitos de plantas. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.63, p. 83-84, 1988.
- SANTOS, B.B.; LOZANO, L.A.L. Ocorrência de nematóides do gênero *Meloidogyne* em gengibre nos estados de Goiás e Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16, 1992, Lavras. **Resumos...** Lavras: ESAL, 1992. p. 46.
- SHARMA, R.D.; LOOF, P.A.A. Nematodes of the cocoa region of Bahia, Brazil: VII. - nematodes associated with vegetables. In: REUNIÃO DE NEMATOLOGIA, 2, 1976, Piracicaba. **Trabalhos apresentados...** Piracicaba: SBN, 1977. p. 125-133.
- SILVEIRA, M.A.; MALUF, W.A.; CAMPOS, V.P. Avaliação da resistência a *Meloidogyne javanica* em uma coleção de clones de batata-doce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16, 1992, Lavras. **Resumos...** Lavras: ESAL, 1992. p. 74.
- SILVEIRA, S.G.P.; CURTI, S.M. Nematóides do gênero *Hemicycliophora* de Man, 1921 associados à cultura do gengibre. **O Biológico**, São Paulo, v.51, p.311-313, 1985.
- SILVEIRA, S.G.P.; CURTI, S.M.; HERRERA, A.F. Ocorrência de nematóides do gênero *Meloidogyne* na cultura do gengibre no Estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, v.51, p. 77-78, 1985.
- STRADIOTO, M.F.; ALMEIDA, B.C.A.; FURTADO, E.L. Nematóides do gênero *Meloidogyne*, parasitos do gengibre. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 10, 1986, Mossoró, RN. **Palestras e resumos...** Mossoró: ESAM/SBN, 1986. p.79.
- SUKUMARAN, S.; SUNDARARAJU, P. Pathogenicity of *Meloidogyne incognita* on ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). **Indian Journal of Nematology**, New Delhi, v.16, p.258, 1986.
- THOMAS, R.J.; CLARK, C.A. Population dynamics of *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* alone and in combination and their effects on sweet potato. **Journal of Nematology**, St. Paul, v.15, p. 204-211, 1983.
- THOMPSON, A.K.; BEEN, B.O.; PERKINS, C. Nematodes in stored yams. **Experimental Agriculture**, London, v.9, p. 281-286, 1973.



# Doenças Causadas por Vírus em Batata-Doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame

E.W. Kitajima<sup>1</sup>  
Luciana Pozzer<sup>2</sup>

## BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas* Lam.)

### “Sweet Potato Feathery Mottle Virus”

Embora hoje reconheça-se que o mosaico e a degenerescência causados pelo “sweet potato feathery mottle virus” (SPFMV) represente um dos mais importantes problemas desta cultura, poucas informações existiam até recentemente. Do ponto de vista sintomatológico, a reação da planta pode variar de completa ausência de sintomas (daí o perigo de a enfermidade se disseminar, pois as ramas podem ser usadas na propagação) até a ocorrência de mosaico, manchas cloróticas, clorose das nervuras, deformação foliar, folhas menores, menor desenvolvimento geral da planta e baixa produção de raízes com má qualidade comercial. No Brasil, as primeiras citações às viroses em batata-doce foram feitas por Costa et al. (1973) que referem-se, inclusive, às primeiras constatações de sintomas de mosaico em 1953, no estado de São Paulo, e que foram novamente observadas, com maior intensidade, na década de 70. Este mosaico foi transmitido por afídeos e seria causado por um Potyvirus, que induzia inclusões lamelares típicas (Costa et al., 1973 e Kitajima & Costa, 1973, 1974), tendo sido sugerido que o vírus causal poderia ser idêntico ao “russet crack” (posteriormente considerado uma estirpe do SPFMV).

Sintoma de mosaico em batata-doce causado por Potyvirus foi repetidamente relatado na Baixada Fluminense, no Rio de Janeiro (Kitajima et al., 1975; Briosio et al.,

1987 e Esquibel et al., 1992), embora a identidade precisa do vírus causal não houvesse sido determinada. Mosaico associado a Potyvirus foi também constatado em plantas de batata-doce da coleção de germoplasma do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPH) da EMBRAPA (Kitajima, 1988). Similar observação foi feita em Pernambuco, tendo sido o vírus identificado como SPFMV por meio de sorologia (Assis Filho et al., 1992, Andrade et al., 1993 e Pio-Ribeiro et al., 1993). Uma identificação mais detalhada foi feita por Pozzer (1993), que logrou purificar um isolado do SPFMV encontrado na coleção de germoplasma de batata-doce do CNPH, produzindo um anti-soro específico, além de caracterizar a proteína capsídica e observar efeitos citopáticos. Pozzer et al. (1993a) demonstraram também a transmissibilidade deste isolado por várias espécies de afídeos (Pozzer et al., 1993a). Em um levantamento, usando uma bateria de anti-soros contra vários vírus já relatados em batata-doce, observaram que, em 170 genótipos testados por Dot-ELISA, 84% estavam infetados pelo SPFMV, tendo-se constatado apenas um caso de infecção pelo “sweet potato chlorotic fleck virus” (SPCFV) (Pozzer et al., 1993b). Pozzer<sup>3</sup>, encontrou uma rara infecção de batata-doce pelo vírus do mosaico do pepino (“cucumber mosaic virus”-CMV) em amostras procedentes do estado do Rio de Janeiro.

No Brasil, os primeiros experimentos procurando avaliar as perdas induzidas por viroses foram feitos por Briosio et al. (1989), que compararam a produção de plantios de batata-doce com diferentes níveis de infecção. Verificaram eles que

ocorrendo 100% de infecção, a redução da produtividade pode superar 80%.

Cultura de meristema associada à termoterapia (Gama, 1988 e Carvalho et al., 1988ab) tem sido empregada como uma possibilidade de controle de viroses, em especial do SPFMV, a qual regenera plantas livres de vírus a partir de plantas infetadas, bem como permite uma multiplicação massal de mudas sadias para iniciar a cultura. A obtenção de plantas livres de vírus permitiu montar experimentos mais precisos para avaliação de perdas causadas pela virose, pois, em condições de campo, muitas plantas sem sintomas achavam-se infectadas. Nestas condições, Carvalho (1990) verificou que os ganhos de produtividade pelo uso de plantas sadias caem rapidamente nos plantios sucessivos: 62% no primeiro ano, 27% no segundo e sem diferenças significativas nos terceiro e quarto anos, em relação às plantas provenientes diretamente do campo. Dados similares foram obtidos por Pozzer (1993) e Pozzer et al. (1993c, 1994), que compararam vários parâmetros de produção de plantas de campo e livres de vírus, acompanhando o aumento do nível de infecção pelo SPFMV por meio de testes sorológicos, em três cultivares comumente usados na região geo-econômica do Distrito Federal.

Estes dados mostram que o SPFMV está endêmico nas regiões produtoras de batata-doce, e mesmo que se utilizem plantas livres de vírus, a taxa de reinfecção é alta, em função da presença de várias espécies de afídeos que atuam como vetores e de convulvuláceas silvestres que podem abrigar o vírus. O isolamento da cultura, isto é, plantios distantes de outras

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, PhD - Prof. Tit. / Dept<sup>o</sup> Biol. Celular / UnB - CEP 70919-970 Brasília, DF.

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Estudante de Doutorado - Dept<sup>o</sup> Biol. Celular / UnB - CEP 70919-970 Brasília, DF.

plantações de batata-doce, mostrou-se eficiente (Poizzer et al., 1994).

Contudo, deve-se alertar que o uso de plantas livres de vírus, indexadas e multiplicadas em condições de telado, é vantajoso, mas seu custo é elevado e geralmente não-acessível aos pequenos produtores individualmente. Uma solução seria reparar os custos, entre eles, reunindo-os em associações ou cooperativas.

### Superbrotamento da batata-doce

Plantas de batata-doce de diversas origens foram encontradas com sintomas de clorose, folhas miúdas e superbrotamento na coleção de germoplasma do CNPH. Estudos feitos ao microscópio eletrônico mostraram que a anomalia estava associada a organismos do tipo micoplasma (OTM) (Kitajima, 1988). Com frequência, as plantas também estavam co-infectadas por Potyvirus, que posteriormente foram identificados como sendo SPFMV. Usualmente, esta enfermidade, que pode ser referida como superbrotamento, ocorre em baixa incidência e tende a desaparecer, pois as plantas morrem precocemente. Não se conhece(m) vetor(es), mas, provavelmente, deve(m) ser cigarrinha(s). A menos que surjam condições epidemiológicas favoráveis, o superbrotamento não deve causar preocupações. A eliminação sistemática de plantas doentes constituir-se-ia numa prática normal de controle.

### CARÁ (*Discorea spp.*)

De Ávila et al. (1982) relatam a ocorrência de sintomas de mosaico, faixa verde das nervuras e cordão-de-sapato em dois cultivares (Yam Giboia e Maresby), trazidos ao CNPH a partir do Banco de Germoplasma mantido no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruteiras (CNPMP) da EMBRAPA, em Cruz das Almas, BA. Houve uma possível transmissão mecânica sem sintoma para plantas de cará sem sintomas (indexada por microscopia eletrônica), e constatou-se consistentemente a presença de partículas do tipo Potyvirus em preparações "leaf dip" por microscopia eletrônica; em secções ultrafinas, ocorrem as características inclusões lamelares nos tecidos foliares com sintomas. Contudo, estes dados não foram suficientes para estabelecer a identidade do vírus, que pode corresponder a um dos dois

Potyvirus descritos em cará na literatura (mosaico do cará - "yam mosaic" ou faixa verde das nervuras - "yam green vein banding virus"). Há carência absoluta de dados epidemiológicos, grau de incidência, perdas e resistência varietal e, assim, a única sugestão é a de sempre que possível utilizarem-se plantas vigorosas e sem sintomas nas multiplicações.

### GENGIBRE (*Zingiber officinale* Rosc.)

#### Vírus do mosaico do pepino

Há somente um relato de infecção natural de gengibre por vírus, feito por Colariccio et al. (1992). Os autores relatam sintomas de mosaico em algumas plantas de gengibre no estado de São Paulo, causados pela infecção por um isolado do vírus do mosaico do pepino ("cucumber mosaic virus"-CMV). Não há informações sobre níveis de incidência e eventuais prejuízos à cultura. Recomendar-se-ia a eliminação sistemática de plantas com sintomas.

### INHAME (*Colocasia esculenta* Shott.)

#### Vírus do mosaico do inhame

Mosaico em inhame causado pelo vírus do mosaico do inhame ("dasheen mosaic virus" - DMV) ocorre comumente nesta arácea comestível. O primeiro registro de sua ocorrência e o estabelecimento do agente causal foram feitos por Rodrigues et al. (1984), por meio de testes de transmissão, círculo de hospedeiras, morfologia, citopatologia e ensaios sorológicos usando anti-soro contra o DMV. Este mesmo vírus foi encontrado infetando naturalmente várias outras aráceas ornamentais (Rodrigues et al., 1984). Posteriormente, foi encontrado no estado do Rio de Janeiro, em plantações de inhame (Kitajima et al., 1984 e Esteves et al., 1989). Não há dados relativos às eventuais perdas causadas pela infecção na cultura de inhame. Como nos casos anteriores, sendo cultura propagada vegetativamente, deve-se procurar utilizar plantas sem sintomas nas multiplicações.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, G.P.; ILARRAZ, E.S.; PIO-RIBEIRO, G.; PAZ, C.D.; ASSIS FILHO, F.M.; CABRAL, J.B. Detecção do "sweet potato feathery mottle virus" nas coleções de

germoplasma de batata-doce na Universidade Federal Rural de Pernambuco e Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2, 1993, Recife, PE. **Resumos...** Recife: UFRPe, 1993. p.57.

ASSIS FILHO, F.M.; PIO-RIBEIRO, G.; PAZ, C.D.; PIRES, C.R.C. Ocorrência do "sweet potato feathery mottle virus"-SPFMV em batata-doce no estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, p. 152, 1992. Resumo.

BRIOSO, P.S.T.; LEAL, N.R.; CUNHA, L.F.C. Caracterização do vírus causador de sintomas de mosaico em batata-doce, no estado do Rio de Janeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, p.146, 1987. Resumo.

BRIOSO, P.S.T.; ICHIGE, R.; CÂMARA, M.P.S.; VIEIRA, J.C.; FERREIRA, L.S. Vírus incitante do mosaico da batata-doce. Estimativa da redução na produtividade da cultura. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, p.124, 1989. Resumo.

CARVALHO, A.C.P.P. Avaliação de clones de batata-doce, livres de vírus através da cultura de meristema *in vitro*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.8, p. 38, 1990. Resumo.

CARVALHO, A.C.P.P.; ESTEVES, M.C.F.; PORTO, M.V.F. Avaliação preliminar de hospedeiros do vírus do mosaico da batata-doce no estado do Rio de Janeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, p. 162, 1989. Resumo.

CARVALHO, A.C.P.P.; LEAL, N.R.; DAGNINO, D.C.; ESQUIBEL, M.A.; BRIOSO, P.S.T. Obtenção de clones de batata-doce (*Ipomoea batatas* Lam.) livres de vírus através de cultura de meristema. In: CONGRESSO E FEIRA NACIONAL DE BIOTECNOLOGIA, 1, 1988, **Resumos...** 1988a.

CARVALHO, A.C.P.P.; LEAL, N.R.; DAGNINO, D.C.; ESQUIBEL, M.A.; BRIOSO, P.S.T. Possibilidade de aumento de rendimento da batata-doce através da utilização de clones regenerados de cultura de meristema *in vitro*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.6, p. 49, 1988b.

COLARICCIO, A.; CHAGAS, C.M.; FERRARI, T. Ginger (*Zingiber officinale*), a new host of cucumber mosaic virus in Brazil. In: ENCONTRO NACIONAL DE VIROLOGIA, 6, 1992, São Lourenço, MG. **Resumos...** São Lourenço, 1992.

COSTA, A.S.; KITAJIMA, E.W.; NORMANHA, E.S. Mosaico da batata-doce, causado por um vírus do grupo Y. **Fitopatologia**, Lima, v.8, p. 7, 1973. Resumo.

DE ÁVILA, A.C.; GAMA, M.I.C.S.; KITAJIMA, E.W. Detecção de um potyvirus em inhame (*Dioscorea sp.*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.7, p. 447-452, 1982.

ESQUIBEL, M.A.; FONSECA, M.E.F.; BARRADAS, M.M.; TOLEDO, A.L.; DIAS, V.A.; VEIGA, V.F. Potyvirus in *Ipomoea*

- batatas* cultivars from Rio de Janeiro, Brazil. In: ENCONTRO NACIONAL DE VIROLOGIA, 6, 1992, São Lourenço, MG. **Resumos...** São Lourenço, 1992.
- ESTEVES, M.C.F.; CARVALHO, A.C.P.P.; PORTO, M.V.F. Avaliação preliminar da ocorrência do vírus do mosaico do inhame no estado do Rio de Janeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, p. 162, 1989. Resumo.
- GAMA, M.I.C.S. Produção de plantas de batata-doce livres de vírus por termoterapia e cultura de meristema. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, p. 283-286, 1988.
- KITAJIMA, E.W. Ocorrência de organismos do tipo micoplasma e potyvirus na coleção de germoplasma de batata-doce do CNPH. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, p. 133, 1988. Resumo.
- KITAJIMA, E.W.; COSTA, A.S. Morfologia e aspectos intracelulares do vírus do mosaico da batata-doce. **Fitopatologia**, Lima, v.8, p. 9, 1973. Resumo.
- KITAJIMA, E.W.; COSTA, A.S. Ultraestrutura do tecido foliar infetado pelo vírus do mosaico da batata-doce. **Bragantia**, Campinas, v.33, p. 45-48, 1974.
- KITAJIMA, E.W.; RIBEIRO, R.L.D.; CUPERTINO, F.P.; SUDO, S. Ocorrência do mosaico da batata-doce na baixada carioca fluminense. **Fitopatologia**, Lima, v.10, p. 57-58. 1975. Resumo.
- KITAJIMA, E.W.; RIBEIRO, R.L.D.; LIN, M.T.; RIBEIRO, M.I.S.D.; KIMURA, O.; COSTA, C.L.; PIMENTEL, J.P. Lista comentada de vírus e organismos do tipo micoplasma em plantas cultivadas e silvestres do estado do Rio de Janeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, p. 607-625, 1984.
- PIO-RIBEIRO, G.P.; ASSIS FILHO, F.M.; PAZ, C.D.; PIRES, C.R.C. Ocorrência do "sweet potato feathery mottle virus" em germoplasma de batata-doce no estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, p.458-460, 1993.
- POZZER, L. **Caracterização de um isolado de "sweet potato feathery mottle virus" em batata-doce (*Ipomea batatas* (L.) Lam.) e avaliação das perdas na produção devido à infecção.** Brasília: UnB, 1993. 117p. Dissertação Mestrado.
- POZZER, L.; DUSI, A.N.; KITAJIMA, E.W. Transmissão do "sweet potato feathery mottle virus" por afídeos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, p. 274, 1993a. Resumo.
- POZZER, L.; DUSI, A.N.; SILVA, J.B.; KITAJIMA, E.W. Avaliação da taxa de reinfecção de plantas de batata-doce livres de vírus pelo "sweet potato feathery mottle virus", em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, p. 231-234, 1994.
- POZZER, L.; DUSI, A.N.; SILVA, J.B.C.; KITAJIMA, E.W. Detecção de viroses na coleção de germoplasma de batata-doce no CNPH. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, p. 289, 1993b. Resumo.
- POZZER, L.; DUSI, A.N.; SILVA, J.B.C.; KITAJIMA, E.W. Produção de batata-doce a partir de plantas livres em primeiro e segundo ciclos de cultivo e ramos do campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, p. 92, 1993c. Resumo.
- RODRIGUES, M.G.R.; KITAJIMA, E.W.; LIN, M.T. Mosaico em aráceas comestíveis e ornamentais causado pelo vírus do mosaico do inhame ("dasheen mosaic virus"). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, p. 291-299, 1984.

# SEMENTES ASGROW

## SANIDADE A TODA PROVA

O desenvolvimento de híbridos e variedades de hortaliças com múltipla resistência a doenças, sempre foi uma prioridade dos programas de pesquisa da Asgrow.

Assim sendo, muitos produtos atualmente disponíveis são resistentes ou tolerantes a cinco ou seis doenças.

Além disso, em muitas espécies a Asgrow fornece sementes livres de doenças transmissíveis pelas sementes.

Para isto realiza testes por amostragem nos lotes de sementes comerciais e só coloca no mercado os lotes que não estão infectados.

Sementes de hortaliças sadias é um fator muito importante para o produtor.

Consulte nossos técnicos.



**ASGROW®**

Asgrow do Brasil Sementes Ltda.

R. Sampainho, 438 - CEP 13.025-300 - Cambuí - Campinas - SP

Caixa Postal 1564 - CEP 13.001-970

Fone: (0192) 52-0555 - Fax: (0192) 55-8631

## Doenças da Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo

### Doenças Causadas por Fungos em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo



Mancha de Micosferela em Morango (*Mycosphaerella fragariae*).



Sintomas de Oídio em Folha de Quiabeiro.

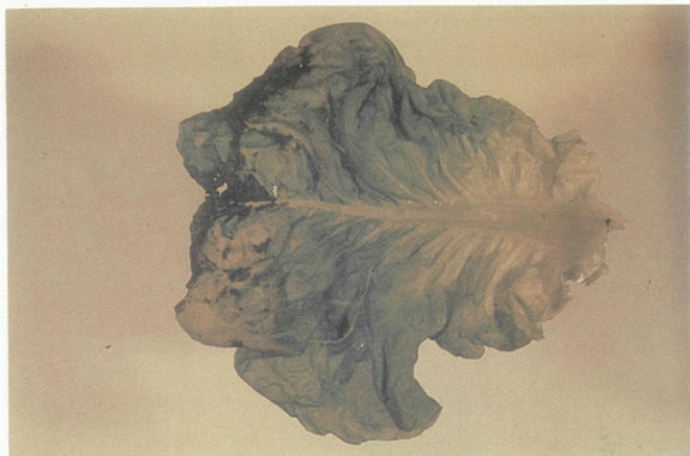


Sintomas de Cercosporiose em Folha de Quiabeiro.



Tombamento (*Rhizoctonia solani*) em Alface.

**Doenças Causadas por Bactérias em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo**



*Xanthomonas campestris* pv. *vitians* em Alface (Foto cedida por R.S.Romeiro).



Sintomas de *Xanthomonas campestris* pv. *esculenti* em Quiabo (Foto cedida por R.S.Romeiro).



Sintomas de Apodrecimento das Hastes em Quiabo (*Pseudomonas cichorii*) (Foto cedida por R.S.Romeiro).

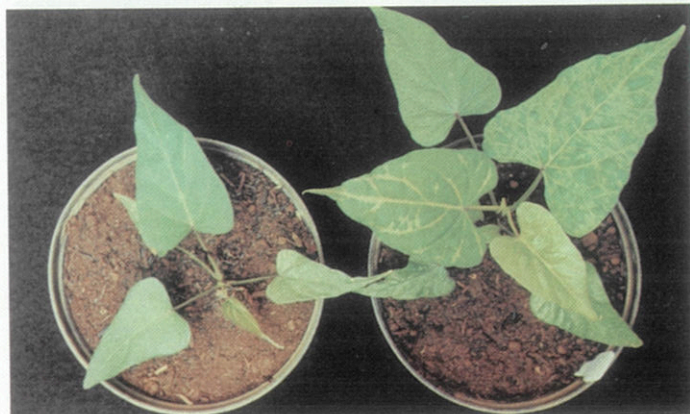
**Doenças Causadas por Vírus em Alcachofra, Alface, Chicória, Morango e Quiabo**



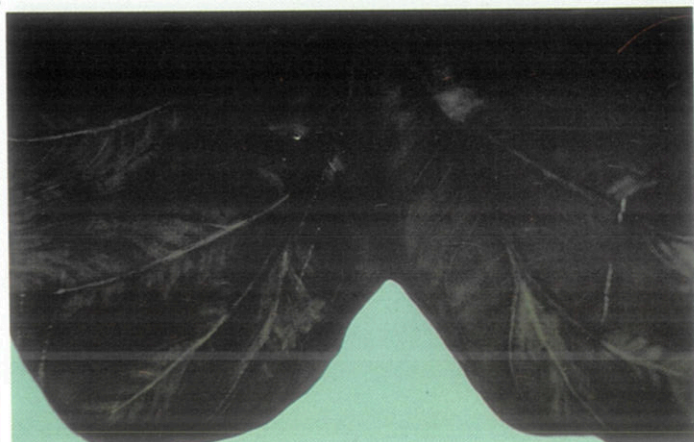
Sintomas Induzidos pelo Vírus do Mosqueado da Alface.

**Doenças da Batata-Doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame**

**Doenças Causadas por Vírus em Batata-Doce, Beterraba, Cará, Gengibre e Inhame**



Planta de Batata-doce (*Ipomoea batatas*) Sadia (à Direita) e Experimentalmente Infectada pelo "Sweet Potato Feathery Mottle Virus" Mostrando Mosqueado, Manchas e Nervuras Cloróticas (à Esquerda).



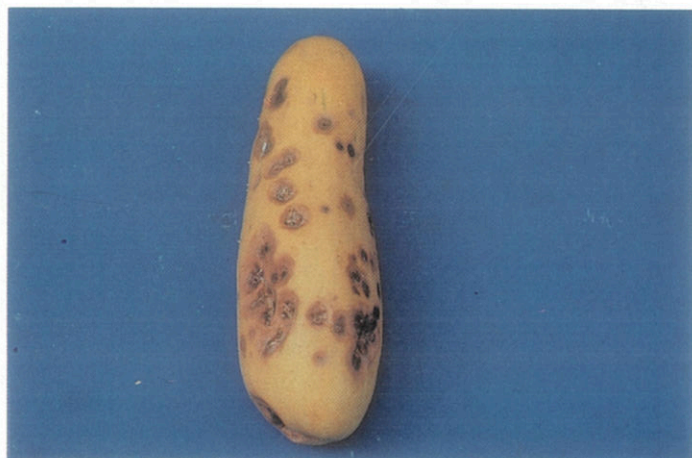
Sintomas Induzidos pelo Vírus do Mosaico do Inhame.

## Doenças das Cucurbitáceas

### Doenças Causadas por Fungos em Cucurbitáceas



Podridão do Fruto de Abóbora (*Phytophthora capsici*).



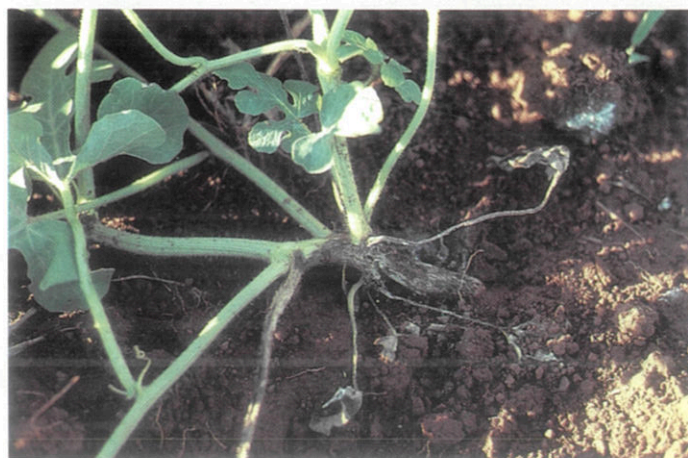
Antracnose em Fruto de Pepino (*Colletotrichum orbiculare*).



Mancha Zonada na Cultura de Pepino (*Leandria momordica*).



Míldio em Folha de Abóbora (*Pseudoperonospora cubensis*).



Gomose ou Cancro da Haste em Melancia (*Didymella bryoniae*).

### Doenças Causadas por Bactérias em Cucurbitáceas



Sintomas da Infecção de *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* em Fruto de Pepino.



Mancha Angular (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*) em Folha de Pepino.

### Doenças Causadas por Vírus em Cucurbitáceas



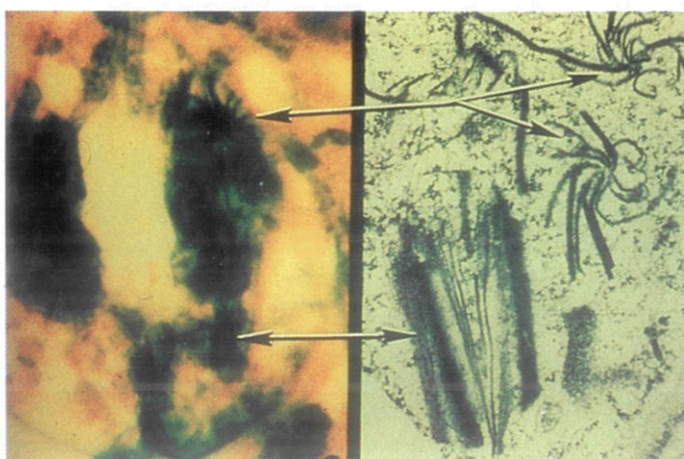
Sintomas de PRSV-W em Abobrinha.



Sintomas de CMV em Abóbora 'Caserta'.



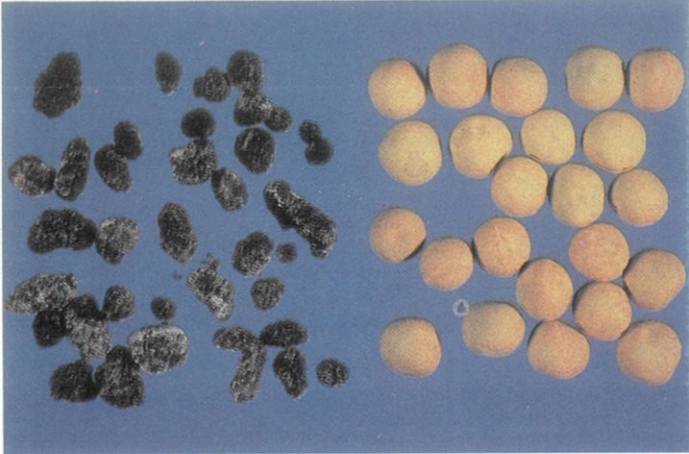
Sintomas do Vírus do Mosaico da Abóbora SqMV.



Potyvirus em Cucurbitáceas.

## Doenças das Hortaliças Leguminosas

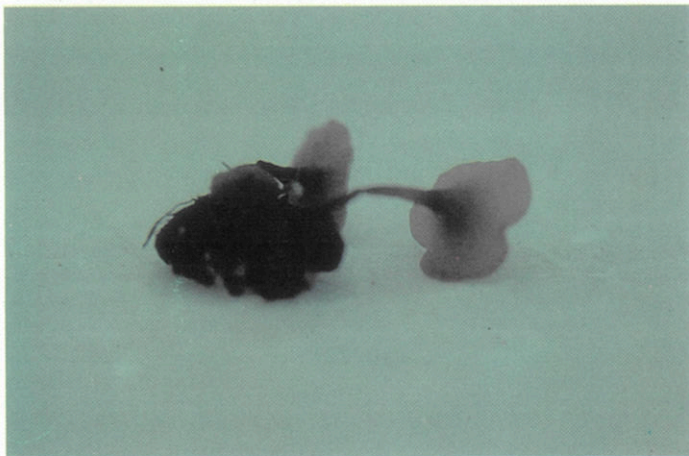
### Doenças Causadas por Fungos em Hortaliças Leguminosas



Escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*.  
FONTE: Santos et al. (1991).



*Peronospora pisi* na Face Inferior de Folhas de Ervilha;  
Tecidos Infectados com Coloração Arroxeada.  
FONTE: Santos et al. (1991).



Apotécio de *Sclerotinia sclerotiorum* Germinando Sobre  
Escleródio.



Plântulas de Ervilha Apresentando Podridão do Colo Causada  
por *Rhizoctonia solani*.  
FONTE: Santos et al. (1991).



Lesões de *Ascochyta* sp. em Folhas de Ervilha.



Sintomas de Antracnose em Folhas e Vagens de Feijoeiro.





Sintomas de Mancha-angular em Vagens de Feijoeiro.



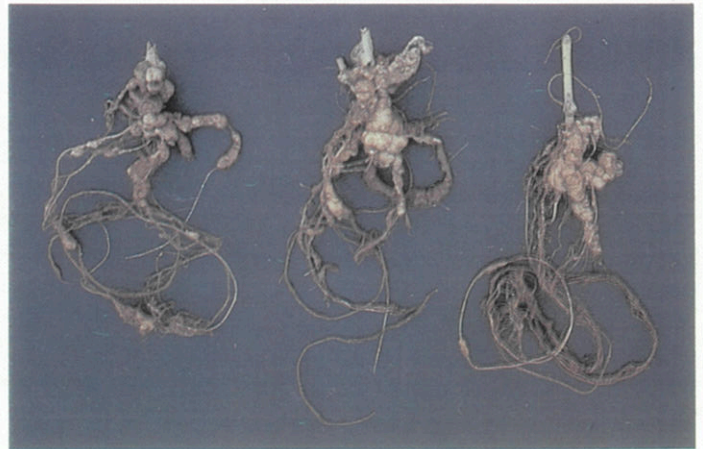
Plantas de Feijão Apresentando Sintomas de Murcha-de-Fusarium no Campo.

### Doenças Causadas por Bactérias em Hortaliças Leguminosas



Lesões Causadas por *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* em Ervilha  
FONTE: Calzolari et al. (1992).

### Doenças Causadas por Nematóides em Hortaliças Leguminosas

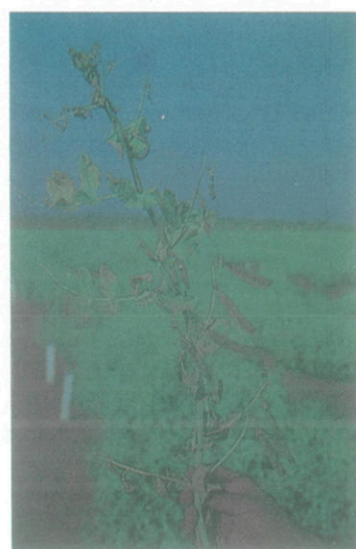


Galhas em Raízes de Feijoeiro Infectadas pelo Nematóide *Meloidogyne incognita* Raça 3.

### Doenças Causadas por Vírus em Hortaliças Leguminosas



TSWV - Vírus do Vira Cabeça do Tomateiro em Ervilha  
(Santos et al., 1991).



Estrias Avermelhadas na Haste e Queima do Ponteiro pelo Vírus do Vira Cabeça em Ervilha.  
FONTE: Santos et al. (1991).

# Doenças das Cucurbitáceas

Em 1990, foram comercializadas aproximadamente dez milhões de toneladas de hortaliças no Brasil. Deste total, 23% correspondem às cucurbitáceas. Dentre os 215 bilhões de dólares arrecadados, 425 milhões (17%)

provêm de cucurbitáceas.

Entretanto, grandes perdas podem ocorrer nesse grupo de plantas, em razão da incidência de várias doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus.

## Doenças Causadas por Fungos em Cucurbitáceas

Arildo Mariano Rego<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

Doenças causadas por fungos em cucurbitáceas, reduzem a produção e a qualidade do produto ou causam perdas durante a comercialização. Sob condições favoráveis de ambiente e, dependendo do agente etiológico envolvido, pode ocorrer destruição total da cultura.

Existem várias doenças fúngicas comuns às diferentes espécies de cucurbitáceas e, às vezes, ocorre especialização do patógeno para algumas delas.

Normalmente os fungos afetam partes específicas das plantas, causando sintomas como cancro, manchas, lesões, pôdridões, sarna e tombamento. No entanto, podem provocar infecções sistêmicas, e as plantas apresentam crestamento gomoso ou murcha.

Considerando que na maioria das regiões brasileiras é possível plantar cucurbitáceas o ano inteiro, a incidência de doenças é em geral elevada, especialmente em regiões ou épocas quentes e úmidas.

### ANTRACNOSE - *Colletotrichum orbiculare*

Dentre as doenças que ocorrem em cucurbitáceas, a antracnose, causada por *Colletotrichum orbiculare* (Berk. et Mont.) v. Arx. [sin. *C. lagenarium* (Pass.) Ell. & Halst.], é provavelmente uma das

principais, em várias partes do mundo. É importante, principalmente, nas culturas de chuchu [*Sechium edule* (Taq.) Swartz], melancia [*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum & Nakai], melão (*Cucumis melo* L.) e pepino (*Cucumis sativus* L.) (Kimati et al., 1980 e Agrios, 1988).

*Colletotrichum orbiculare* afeta toda a parte aérea da planta, em qualquer fase do seu desenvolvimento, causando desfolha precoce, com perda de vitalidade ou morte e redução da produção. O patógeno também incide em frutos e normalmente os inutiliza para o consumo. Quando o cultivo é feito em épocas ou regiões quentes e úmidas, a doença é fator limitante.

Em pepino e melão, os sintomas iniciam-se nas folhas mais velhas como lesões encharcadas, seguindo-se de necrose e manchas circulares. As lesões crescem rapidamente tornando-se marrons com centro mais claro. Em pecíolos e hastes infectados desenvolvem-se lesões deprimidas, alongadas e marrom-escuras. Quando o patógeno afeta o fruto, causa lesões circulares, escuras e deprimidas. A área afetada expande-se, mostrando pontuações escuras no centro. Sob condições de alta umidade, observa-se uma massa de esporos de coloração rosa-alaranjada.

Em melancia, os primeiros sintomas aparecem nas folhas como pequenas áreas

aquosas e amareladas que aumentam de tamanho, tornando-se escuras. Em outras cucurbitáceas, tornam-se amarronzadas. O tecido infectado seca e torna-se quebradiço e a planta fica com aparência de queimada. Lesões em pecíolos resultam em desfolha da rama; quando no pedicelo do fruto, este torna-se escuro, enrugado e morre. Quando as lesões ocorrem nas hastes, há o enfraquecimento e morte da rama. Quando o pedicelo de frutos jovens são infectados, os frutos secam e morrem. Em frutos jovens, podem ser observadas manchas escuras, deprimidas, cobertas por massa rosada de esporos, que resultam em má-formação deles. As lesões nos frutos são circulares, deprimidas, aquosas, escuras, superficiais, medindo de 5 a 10mm de diâmetro e até 8mm de profundidade. As lesões expandem-se rapidamente sob condições de campo, durante o transporte ou no armazenamento, podendo se coalescer e formar grandes áreas lesionadas. As lesões são de centro escuro e, sob condições de alta umidade, ficam rosadas, em decorrência da massa de conídios do fungo que exsudam de estruturas denominadas acérvulos. Pode ocorrer infecção latente nos frutos, o que os inviabiliza para o consumo desde o transporte até o armazenamento.

Em chuchu, os sintomas em frutos são semelhantes àqueles do pepino. Os danos

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Sementes Agroceres S.A. - Caixa Postal 1260 - CEP 32900-000 Igarapé, MG.

em abóboras e morangas são pouco expressivos.

*Colletotrichum orbiculare* sobrevive de uma estação de cultivo para outra em restos de cultura, sementes contaminadas, hospedeiros silvestres e tigüera. Em restos de cultura, pode sobreviver até dois anos na ausência de hospedeiros. A disseminação de conídios dentro da cultura se dá principalmente por respingos de chuva e de água irrigação por aspersão. Insetos e equipamentos agrícolas também disseminam o fungo.

O patógeno é bastante variável, porém específico das cucurbitáceas. Existem controvérsias quanto à metodologia de identificação de raças, tendo sido já descritas mais de 17 raças do fungo.

O controle é feito basicamente com aplicação de benomil, mancozeb e tiofanato metílico. Recomenda-se a rotação de culturas por dois a três anos e a destruição de restos de cultura contaminados e de cucurbitáceas silvestres. As cultivares Charleston Gray, Crimson Sweet, Esmeralda, Fairfax, Jubilee, Madera, Rubi, Starbrite e Jetstream de melancia, bem como Indaial, Itapema, Monarch, Premier, Prêmio, Runner, Score, Sprint e Suprema de pepino são todas resistentes ao patógeno.

#### **MURCHA DE FUSARIUM - *F. oxysporum* f. sp. *melonis*; *F. oxysporum* f. sp. *niveum***

*Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *niveum* (E.F.Smith) Snyder & Hansen afeta apenas a cultura da melancia e está largamente distribuído nas áreas onde se cultiva essa cultura. O fungo causa tombamento em plântulas e murcha em plantas adultas. *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *melonis* Snyder & Hansen causa murcha em melão. Existem pelo menos três raças descritas para ambas as formas de *Fusarium* que infectam melancia e melão.

Plantas de melancia e de melão são suscetíveis em qualquer estágio de desenvolvimento. Quando plântulas são infectadas, ocorrem tombamento, paralisação no crescimento, murcha dos cotilédones e morte. Em plantas adultas ocorre murcha característica, sendo que o processo é lento e mais visível nas horas mais quentes do dia. Sob condições de alta umidade, na superfície de ramos mortos

surgem colônias do fungo de coloração branca a rosada. Verifica-se, também, descoloração dos vasos condutores. Em estágio mais avançado da infecção, as raízes se decompõem e morrem. Em ramos mortos, o fungo produz macroconídios, microconídios e clamidósporos. Às vezes, ocorrem clorose e enfezamento de plantas adultas, seguido de morte.

A murcha é o resultado da presença do fungo no xilema da planta. A planta inteira, ou partes dela, acima do ponto de invasão vascular, pode morrer alguns dias após a infecção. O patógeno coloniza o xilema, com micélio e conídios, e causa a morte da planta; em seguida, o fungo coloniza outros tecidos e esporula próximo à superfície. Ocasionalmente, o fungo pode alcançar os frutos, penetrar e contaminar sementes.

*Fusarium* é habitante do solo na forma saprofítica. Sobrevive na ausência do hospedeiro em restos de cultura ou no solo por vários anos, na forma de clamidósporos, de micélio e de conídios e penetra na planta através das extremidades das raízes; a doença se desenvolve mais rápido quanto maior for a temperatura do solo. Ferimentos causados por nematóides e outras injúrias favorecem a entrada do fungo no sistema radicular. Após a entrada, o micélio invade os vasos condutores de água, obstruindo-os.

A temperatura ótima no solo para o desenvolvimento da doença é de 23 a 26°C; o fungo não causa infecção em temperaturas abaixo de 15°C e acima de 35°C.

A disseminação do fungo de uma cultura para outra se dá por meio de solo infestado, máquinas agrícolas, restos de cultura, vento e água de irrigação. Contudo, sementes contaminadas constituem-se no principal meio de disseminação a longa distância.

Em melancia, o controle é feito basicamente pelo uso de cultivares resistentes, tais como Charleston Gray, Crimson Sweet, Fairfax, Jetstream, Jubille, Madera, Rubi e Starbrite. O plantio em áreas isentas do patógeno, utilização de nitrogênio na forma de nitrato e ajuste do pH do solo para 6,5 são medidas que podem reduzir ou inibir o desenvolvimento da doença.

#### **CRESTAMENTO GOMOSO - *Didymella bryoniae***

O crestamento gomoso está presente em

todas as regiões onde se cultivam cucurbitáceas, especialmente em áreas tropicais e subtropicais. No Brasil, é uma das principais doenças para as culturas de melancia e de melão.

A doença ocorre em toda a parte aérea da planta, em qualquer idade, causando morte e destruição de frutos. Os sintomas são diferentes para cada espécie hospedeira e órgão afetado. Em plântulas, após a infecção do hipocótilo ou cotilédono, ocorrem manchas necróticas circulares, seguindo-se morte rápida. Em plantas adultas, os sintomas em folhas aparecem como manchas circulares de cor marrom a preta, com diâmetro acima de 5mm, às vezes, com halo amarelado. Posteriormente, as manchas tornam-se quebradiças, formando buracos no centro. Frequentemente, a infecção inicia-se nas margens das folhas como se fosse uma murcha, progredindo em direção ao centro do limbo foliar, resultando no crestamento da folha. Quando o fungo afeta o colo da planta, ocorre murcha seguida de morte. Nas hastes, desenvolve-se o sintoma de cancro, que produz uma goma de cor vermelha ou marrom. Na superfície dos tecidos infectados, surgem minúsculas pontuações pretas, que são as frutificações do fungo. Os primeiros sintomas em frutos são pequenas manchas ovais, aquosas, de cor verde, gordurosas, passando para marrom-escuras à medida que vão aumentando de tamanho, de onde exsuda goma e são produzidos os corpos de frutificação do fungo, na forma de minúsculas pontuações escuras.

O agente etiológico, *Didymella bryoniae* (Aversw.) Rehm. [sin. *Mycosphaerella melonis* (Pass.) Chiu & Walker, é um ascomiceto que produz pseudotécios em folhas, frutos e hastes, de forma globosa, imersos e escuros. Os ascos são cilíndricos a subclavados, pedicelos curtos ou sésseis, com oito ascósporos. Estes são hialinos, elipsóides e com extremidades arredondadas. A fase imperfeita corresponde ao gênero *Ascochyta*.

O fungo penetra através da cutícula de plântulas ou tecidos velhos. Ferimentos e injúrias causadas por insetos também constituem importantes portas de entrada para o fungo.

A doença é mais severa durante períodos de temperatura moderada (20 a 28°C) e alta umidade. Em estufas, sob condições

de temperatura frias à noite e alta umidade, a ocorrência da doença é favorecida. Nestas condições, pode ocorrer infecção em flores, o que redundará em podridão de frutos durante a comercialização (Macnab et al., 1983).

*Didymella bryoniae* sobrevive, na ausência de hospedeiros cultivados, em restos de cultura, em cucurbitáceas silvestres, em plantas daninhas ou em sementes. Estas constituem-se no principal meio de disseminação do fungo. Dentro da cultura, a dispersão se dá basicamente por respingos de chuva ou água de irrigação por aspersão. Os ascósporos são ejetados no ar e levados pelo vento.

O controle pode ser feito por meio de práticas culturais, tais como rotação de culturas por tempo superior a 18 meses, eliminação de cucurbitáceas silvestres, esterilização de solo em estufas e irrigação por sulco. Recomenda-se também o tratamento de sementes por imersão em solução contendo captan a 0,45% por 15 minutos, seguido de secagem. Em culturas já instaladas, o controle é feito com a pulverização de fungicidas à base de tiofanato metílico ou tiofanato metílico + chlorotalonil.

### **MÍLDIO - *Pseudoperonospora cubensis***

O míldio está presente em todas as áreas onde se cultivam cucurbitáceas, causando mais danos em abobrinha, melão e pepino, embora todas as cucurbitáceas cultivadas sejam suscetíveis.

As folhas infectadas, inicialmente, apresentam-se mosqueadas, surgindo, em seguida, manchas amarelo-claras angulares e limitadas pelas nervuras foliares. Eventualmente essas áreas coalescem, tornam-se bronzeadas a marrons e formam fina camada branco-acinzentada sobre a superfície foliar. Durante períodos de alta umidade, as manchas crescem e tornam-se de cor cinza-púrpura. Infecção severa resulta em desfolha precoce, raquitismo, frutos malformados e atrofiados.

O desenvolvimento da infecção depende da presença de filme de água na superfície da planta e de alta umidade relativa no ar durante períodos de temperaturas mais amenas. Nessas condições, o controle da doença torna-se difícil, pois a reprodução e dispersão do

fungo é rápida, causando grandes perdas em pouco tempo.

*Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et Curtis) Rostowzew pertence à classe dos Ficomycetos e é parasita obrigatório. Produz esporangióforos em grupos de quatro a cinco, ramificados dicotomicamente, longos e hialinos. Posteriormente, tornam-se visíveis a olho nu, formando uma massa de coloração cinza a marrom-claro, principalmente no lado inferior da folha. Em suas extremidades, produzem esporângios ovóides a elipsóides, de cor cinza a púrpura. Estes são levados por correntes de ar a longa distância. A dispersão dentro da cultura se dá por respingos de chuva ou água de irrigação por aspersão, por meio de trabalhadores e de ferramentas contaminadas.

Quando os esporângios atingem a superfície de tecido suscetível, sob filme de água, liberam os zoósporos biflagelados que nadam até encistarem. Os cistos germinam e penetram no hospedeiro através dos estômatos, colonizam os espaços intercelulares e emitem haustórios na célula do hospedeiro para obter os nutrientes.

O controle é feito satisfatoriamente com fungicidas à base de metalaxyl, embora captan, chlorotalonil, mancozeb e tiofanato metílico sejam também recomendados. Os cultivares de pepino Calypso, Fancipak, Ginga, Indaial, Itapema, Jóia, Lightning, Meteor, Monarch, Premier, Primepak, Rio Verde, Runner, Score, Sprint e Suprema, entre outros, são resistentes ao fungo.

### **OÍDIO - *Erysiphe cichoracearum***

O oídio ocorre em todas as cucurbitáceas cultivadas e em várias silvestres, embora raramente a doença seja observada em melancia. A doença incide, principalmente, em abobrinha, melão e pepino, sendo mais comum nas épocas secas e quentes. Altas temperaturas e baixa luminosidade (sombreamento) favorecem a doença, de modo que maiores danos são observados em culturas protegidas (estufas), em especial em pepino.

Os primeiros sintomas da doença em folhas, pecíolos e hastes jovens são manchas de cor amarelo-palha. À medida que as manchas crescem, ficam cobertas por uma massa branca pulverulenta, formada por conidióforos e conídios do fungo. Folhas infectadas tornam-se gradualmente

amareladas e eventualmente bronzeadas. Quando a infecção em tecidos jovens é severa, pode ocorrer sua morte. Embora seja bastante raro, podem ocorrer infecções em melancia, causando deformações quando ocorrem em frutos novos. Em espécies mais resistentes como bucha, cabaça e chuchu, os sintomas se limitam às folhas.

Em condições brasileiras, *Erysiphe cichoracearum* De Candolle só ocorre na sua fase imperfeita, *Oidium* sp. O fungo é cosmopolita, parasita obrigatório e produz micélio que cresce sobre a superfície do hospedeiro. O micélio produz conidióforos curtos e conídios em cadeia, retangulares, ovóides a arredondados. Os conídios são liberados, carregados pelo vento até o hospedeiro, germinam e ocorre a infecção, mesmo quando a umidade relativa é muito baixa, porém, na ausência de filme de água na superfície da planta. Quando a infecção se inicia, o micélio continua crescendo, independente da umidade relativa do ar.

O fungo normalmente sobrevive, de um plantio para outro, em plantas daninhas e é carregado a longas distâncias por correntes de ar. É um ectoparasita que detém ampla gama de hospedeiros, possuindo especialização dependendo da cultura. Há relatos de várias raças fisiológicas nas espécies de cucurbitáceas.

O controle é feito com fungicidas à base de enxofre, fenarimol, quinomethionato e pyrazophos, entre outros. Recomenda-se também a eliminação de hospedeiros silvestres, embora seja prática pouco eficiente. Irrigação por aspersão reduz a severidade da doença. Os cultivares Calypso, Fancipak, Ginga, Indaial, Itapema, Jóia, Lightning, Meteor, Monarch, Premier, Primepak, Rio Verde, Runner, Score, Sprint e Suprema de pepino, Kin de abóbora e Eldorado 300, Melody, Nice e Yellow King de melão, possuem resistência ao fungo.

### **MANCHA ZONADA - *Leandria momordicae***

A mancha zonada possivelmente é a doença mais severa e freqüente na cultura do pepino. Está presente em praticamente todas as áreas de cultivo, especialmente em plantio sob estufa; dependendo das condições de ambiente, é fator limitante à produção. A doença incide também em

chuchu, causando severos danos e ocorre com menor intensidade em abóbora, melancia e melão. A inexistência de cultivares resistentes e a pequena eficiência de produtos químicos para o controle da doença têm limitado o plantio em épocas ou regiões favoráveis ao seu desenvolvimento. Nestas condições, a cultura é destruída dentro de uma a duas semanas.

*Leandria momordicae* Rangel normalmente só infecta folhas, raramente hastes e pecíolos. Os sintomas iniciais são pontos pequenos de forma circular a angular, de cor amarelada no centro e marrom-alaranjada nos bordos. Posteriormente, o ponto central, onde se iniciou a mancha, torna-se branco. Manchas maiores variam de brancas a marrom-claras. Os primeiros sintomas surgem nas folhas mais velhas e, posteriormente, em folhas de qualquer estágio de desenvolvimento. Normalmente as lesões crescem e coalescem, abrangendo enormes áreas do limbo foliar, que tornam-se esbranquiçadas e quebradiças. O tecido necrosado no centro da mancha rompe-se facilmente, formando "buracos" nas folhas. Estas, quando severamente infectadas, apresentam os bordos enrolados e quebradiços. Na face inferior das folhas, verificam-se, a olho nu, no centro de lesões mais velhas, numerosas pontuações escuras que são os esporos do fungo. Dependendo das condições de ambiente, os sintomas podem ser confundidos com os da antracnose, porém sob microscópio, facilmente se faz a distinção.

A disseminação do fungo se dá pelo vento e água de irrigação por aspersão. Pouco se conhece da sua sobrevivência em restos de cultura; no entanto, *L. momordicae* pode infectar várias espécies de cucurbitáceas cultivadas e silvestres, incluindo o melão-de-são-caetano.

*Leandria momordicae* possui conídios escuros quando maduros, grandes, multilobados, pluricelulares, multiformes, subglobosos e simples (não agrupados); conidióforos hialinos, curtos, em forma de clava, de contorno lobado e não ramificado (Maublanc & Rangel, 1915).

Como não existem cultivares resistentes ao fungo, o controle é feito basicamente pela aplicação de tiofanato metílico e tiofanato metílico + chlorotalonil. Recomenda-se, também, eliminar de cucurbitáceas silvestres bem como, evitar

plantio próximo de culturas velhas e de locais com alta umidade, como baixadas úmidas.

### **SARNA - *Cladosporium cucumerinum***

A sarna está disseminada em praticamente todas as áreas de cultivo de cucurbitáceas. Os danos são mais severos em pepino, apesar de o patógeno infectar também abóbora, abobrinha e melão.

Em pepino, os sintomas nas folhas são manchas circulares a angulares, marrons, aquosas e com halo amarelado. Tecidos jovens, quando infectados, apresentam manchas aquosas irregulares, que secam rapidamente. Plantas infectadas podem apresentar internódio reduzido, dando a aparência de infecção virótica. Sobre o tecido infectado, o fungo forma um mofo de cor cinza-oliva. Manchas aquosas aparecem em frutos jovens, evoluindo, posteriormente, para depressões, à medida que o fruto cresce. Posteriormente, a área afetada apresenta-se com formato irregular, corticosa e com escamas escuras. Frequentemente surgem, no tecido afetado, gomas de cor marrom. Sob alta umidade, pode-se desenvolver, sobre as lesões, uma massa de esporos de cor oliva.

Em melão, toda a parte aérea é suscetível. O fruto, quando afetado, se decompõe, fica alongado e esponjoso.

A doença é mais severa sob condições de alta umidade e temperaturas noturnas baixas (13 a 20°C). Temperaturas mais altas reduzem a severidade da doença. *Cladosporium cucumerinum* Ell. et Arth. sobrevive principalmente em restos de cultura. Os conídios são disseminados pelo vento, roupas de trabalhadores, insetos e equipamentos agrícolas.

O controle em pepino é feito mediante o uso de cultivares resistentes, tais como Calypso, Monarch, Premier e Sprint, entre outros, rotação de culturas e evitando-se o plantio próximo às culturas de abobrinha e de melão. Pulverização com fungicidas à base de mancozeb possibilita controle satisfatório.

### **MANCHA DE ALTERNÁRIA - *Alternaria cucumerina***

A mancha de Alternária é bastante comum em melão. No entanto, abóbora, chuchu, melancia e pepino são afetados

com menor severidade.

Os primeiros sintomas surgem na superfície superior das folhas como pequenas manchas marrons necróticas com centro branco. Essas crescem, tornam-se marrom-claras, com ligeira depressão. As nervuras menores dentro das manchas ficam escuras. As manchas eventualmente coalescem e afetam toda a área foliar. A formação de anéis concêntricos são mais comuns na face superior da folha. Às vezes pode ocorrer desfolha, resultando em queimadura de frutos pelo sol e redução de sólidos solúveis. Plantas afetadas são mais sensíveis aos danos causados por calor e vento. Em melão, é comum a infecção de frutos, ocorrendo lesões circulares, deprimidas, inicialmente marrons, passando para oliva-escuras a pretas. Plantas em senescência são mais suscetíveis ao fungo que plantas mais vigorosas e jovens.

*Alternaria cucumerina* (Ellis et Everth.) Elliot sobrevive em restos de cultura, sementes contaminadas e plantas daninhas. Os esporos são disseminados pelo vento a longas distâncias e dentro da cultura por água de irrigação, trabalhadores, máquinas e implementos agrícolas.

A doença é favorecida pelo calor, orvalho e água de irrigação por aspersão.

A rotação de cultura constitui-se na melhor medida de controle. Adicionalmente, recomendam-se pulverizações com fungicidas à base de tiofanato metílico e tiofanato metílico + chlorotalonil.

### **MANCHA DE CERCOSPORA - *Cercospora citrullina***

A mancha de *Cercospora* pode ocorrer em todas as espécies de cucurbitáceas cultivadas e em várias silvestres; é comumente encontrada em chuchu, melancia, melão e pepino. Os danos estão praticamente restritos às folhas, porém, sob condições bastantes favoráveis, podem afetar ramos e pecíolos. Não existem relatos de infecção em frutos.

*Cercospora citrullina* Cooke causa, em folhas, pequenas manchas circulares ou irregulares, com centro branco, bronzeado ou marrom-claro e bordos de cor púrpuro-escuro a preto. É comum a ocorrência de halos amarelados em volta das manchas, que se coalescem, tornando as folhas amareladas. Os primeiros sintomas surgem nas folhas mais velhas. Quando a infecção

é mais severa, ocorre desfolha, com redução na qualidade e tamanho de frutos.

Os esporos de *C. citrullina* são lançados ao ar e podem ser levados a longas distâncias pelo vento úmido. Para que ocorra infecção, o fungo necessita de água livre na superfície do hospedeiro para germinação de conídios e penetração. A doença é favorecida por temperaturas na faixa de 26 a 32°C.

Práticas culturais, como destruição de ramas doentes e rotação de culturas por dois a três anos, são eficientes no controle da doença. Recomendam-se também pulverizações com fungicidas à base de tiofanato metílico e tiofanato metílico + chlorotalonil.

### **PODRIDÃO DE RAÍZES - *Phytophthora capsici***

Apesar de *Phytophthora capsici* Leonian ser o principal causador de podridão de raízes, outras espécies pertencentes ao mesmo gênero também provocam sintomas semelhantes.

O fungo está presente em quase todas as áreas onde se cultivam cucurbitáceas, sendo sua ocorrência mais comum em abóbora e abobrinha.

A doença surge repentinamente e as plantas infectadas morrem em poucos dias após o início de infecção, depois de ter sido observada murcha irreversível, sem alteração na cor do sistema vascular. Pode ocorrer, porém, descoloração marrom-escura na base da rama próxima ao nível do solo e anelamento nessa área. Em raízes, desenvolve-se podridão mole, aquosa, marrom-escura e sem cheiro.

A doença é favorecida por temperaturas elevadas e solos maldrenados.

Práticas culturais, tais como evitar o plantio na época chuvosa, cultivar em solos leves, não irrigar por longo período e fazer boa drenagem do terreno, são medidas que reduzem a intensidade da doença. O cultivar de moranga Mocinha possui resistência ao fungo.

### **PODRIDÃO DO CAULE - *Sclerotinia sclerotiorum***

A podridão do caule ocorre na maioria das áreas de cultivo de cucurbitáceas e todas as espécies são suscetíveis. A doença pode afetar folhas e frutos, embora o mais comum seja a infecção em ramas. O

primeiro sinal da doença é uma massa fúngica cotonosa branca sobre o tecido afetado. A planta torna-se gradualmente amarelada e acaba morrendo. Quando ocorre infecção no caule, cortando-o verifica-se em seu interior um crescimento fúngico cotonoso e branco e escleródios escuros de tamanho e forma variados. Quando frutos são infectados, cobrem-se de uma massa fúngica branca cotonosa e, em poucos dias, tornam-se moles e aquosos.

*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary sobrevive no solo por vários anos na forma de escleródios e possui ampla gama de hospedeiros. A doença é favorecida por alta umidade e temperaturas amenas, períodos chuvosos prolongados, orvalho e neblina.

Em plantio sob estufa, a esterilização do solo é o melhor método de controle. Em condições de campo, deve-se evitar o plantio em épocas favoráveis ao fungo. Pulverizações com fungicidas à base de tiofanato metílico ou tiofanato metílico + chlorotalonil também são recomendadas.

### **PODRIDÃO DE RAÍZES E DO COLO - *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae***

A podridão de raízes e do colo está presente em praticamente todas as áreas de cultivo de cucurbitáceas. Apesar de afetar as culturas de melancia e de melão, maiores danos ocorrem em abóbora e abobrinha.

Os sintomas são semelhantes àqueles da murcha, contudo a base da rama apresenta-se necrosada e de cor marrom-escura. A necrose circunda o colo da planta e o tecido afetado torna-se mole e esponjoso. Sob alta umidade, o fungo cresce sobre a parte afetada, formando uma massa branca. Quando o fruto é infectado, desenvolve-se podridão seca e firme. Infecções em plântulas resultam em tombamento.

*Fusarium solani* (Mart.) Sacc. f. sp. *cucurbitae* Snyder & Hansen pode sobreviver no solo e em sementes contaminadas. São conhecidas duas raças do fungo; a raça 1 infecta raízes e colo, enquanto que a raça 2 apenas frutos.

O fungo não sobrevive por muito tempo no solo, portanto a rotação de culturas, assim como a utilização de sementes sadias, são práticas recomendadas para o controle da doença. Os cultivares de melancia Charleston Gray, Crimson Sweet, Fairfax, Jetstream, Jubille, Madera, Rubi e Starbrite

possuem resistência ao fungo.

### **PODRIDÃO DE COLO - *Macrophomina phaseolina***

A podridão do colo ocorre em várias espécies de cucurbitáceas, sendo mais severa para o melão. A doença afeta raízes, ramas e frutos em contato com o solo. Em frutos, ocorrem lesões aquosas e de cor marrom. Logo após a emergência, no hipocótilo de plântulas, ocorre cancro deprimido e escuro, nos quais podem-se desenvolver anéis concêntricos característicos; conseqüentemente, as plântulas paralisam ou reduzem seu crescimento e murcham. Em plantas adultas, os pecíolos são afetados e as folhas amarelecem e morrem. Lesões aquosas podem anelar o colo de plantas ao nível do solo e se estender por vários centímetros ao longo da rama. Gotas de coloração âmbar podem-se formar sobre o tecido doente. Em poucos dias, as lesões secam e tornam-se de cor marrom-clara. No centro das lesões surgem os microescleródios.

A doença é favorecida por temperatura elevada e moderada umidade do solo. Estresse hídrico e/ou salinização podem predispor a planta à infecção pelo fungo.

*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. (sin. *Macrophoma phaseolina* Tassi) sobrevive no solo, em plantas daninhas e restos de cultura, e pode ser transmitido por sementes (transmissão pouco importante).

O fungo possui ampla gama de hospedeiros, o que dificulta seu controle por meio de rotação de culturas. Manter a cultura bem adubada ajuda a reduzir os danos causados pelo fungo.

### **PODRIDÃO DE FRUTOS**

Vários fungos, tais como *Botrytis cinerea* Pers., *Choanephora cucurbitarum* (Berk. et Rev.) Thaxt., *Diplodia nitidalis* Pole-Evans, *Fusarium roseum* Snyder & Hansen, *Penicillium digitatum* Sacc., *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Rhizopus stolonifer* (Fr.) Lind. e *Sclerotium rolfsii* Sacc., causam podridões em frutos de cucurbitáceas. Os sintomas são variáveis e dependem das condições de ambiente e do agente causal (Quadro 1). Normalmente, sob alta umidade, os fungos crescem na superfície dos frutos, formando densa massa micelial cotonosa.

*Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium* e *Rhizoctonia* penetram nos frutos em contato com o solo úmido. Ferimentos e flores são portas de entrada para os fungos causadores de podridão, especialmente para *Botrytis*, *Choanephora* e *Penicillium*.

Danos maiores ocorrem durante a comercialização, portanto deve-se ter cuidado especial para não ferir os frutos na colheita, transporte e armazenamento. Boas condições de armazenamento, por períodos menores, podem reduzir as perdas.

Evitar injúrias nos frutos e realizar práticas culturais, tais como plantar em solos bem drenados, fazer rotação de culturas, evitar contato dos frutos com o solo e reduzir a irrigação, são medidas eficientes para o controle de podridões. Para fungos que penetram por flores, a

pulverização com fungicidas à base de mancozeb é eficiente. A aplicação de metalaxyl é recomendada para o controle de *Phytophthora* e *Pythium*, pulverizando-se o produto diretamente sobre os frutos.

### TOMBAMENTO

Vários fungos causam tombamento de plântulas de cucurbitáceas, destacando-se *Fusarium equiseti* (Corda) Sacc., *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* Kühn e *Thielaviopsis basicola* (Berk. & Br.) Ferraris.

Normalmente, o tombamento é favorecido por alta umidade do solo e densidade de plantas, aeração deficiente e plantio profundo. As plântulas são mais suscetíveis ao tombamento nas primeiras semanas após a emergência.

Quando plântulas são infectadas por *Fusarium*, ocorre podridão do hipocótilo. O tecido torna-se seco, corticoso e de cor marrom-avermelhada. O fungo causa tombamento de pré e pós-emergência.

*Thielaviopsis basicola* provoca lesões no hipocótilo, inicialmente, de cor verde a avermelhada, escurecendo rapidamente. Em solos muito úmidos, as lesões ficam cobertas por uma massa fúngica de cor branca.

Plântulas afetadas por *Phytophthora* e *Pythium* apresentam coloração verde-opaca e os cotilédones ficam pendentes. No hipocótilo, próximo ao solo, ocorrem lesões aquosas e as plântulas murcham e morrem. Tais patógenos também causam tombamento em pré-emergência.

Em plântulas mais novas, *Rhizoctonia*

QUADRO 1 - Outros Patógenos, Principais Hospedeiros e Sintomas em Frutos de Cucurbitáceas

Patógenos	Hospedeiros	Sintomas
<i>Botrytis cinerea</i>	Pepino	A extremidade do fruto junto aos restos florais fica coberta por massa fúngica de cor cinza e podridão mole.
<i>Choanephora cucurbitarum</i>	Abóbora	Afeta primeiro as flores e, em seguida, coloniza o fruto. Sobre a parte afetada cresce massa micelial branca com frutificações de cor púrpura a escura. O fruto fica mole e aquoso.
<i>Diplodia nitidalis</i>	Melancia e melão	Inicialmente o fruto fica aquoso, depois escurece e seca. Sobre o tecido infectado, forma-se massa micelial branca com frutificação de cor púrpura a escura.
<i>Fusarium roseum</i>	Melão	Normalmente só afeta fruto maduro. Na casca ocorrem lesões deprimidas e marrom-esbranquiçadas. Internamente, o tecido afetado fica rosado a branco, esponjoso e seco.
<i>Penicillium digitatum</i>	Melão	A extremidade do fruto junto aos restos florais fica coberta por massa fúngica azul com bordos brancos.
<i>Phytophthora</i> spp.	Melancia, melão pepinoe	Nos frutos, surgem lesões deprimidas, moles e aquosas. Sob alta umidade são cobertas por massa micelial branca.
<i>Pythium</i> spp	Abóbora, melancia e pepino	Podridão mole e aquosa progride a partir da extremidade do fruto. A área afetada fica coberta por massa micelial branca, cotonosa e densa.
<i>Rhizoctonia solani</i>	Melão e pepino	A podridão ocorre na parte do fruto em contato com o solo. O tecido infectado fica encharcado, passando de amarelo para marrom-escuro. Pequenos cancos podem surgir em volta da área infectada. Sob alta umidade, forma-se densa camada de micélio de cor branca e cotonosa.
<i>Rhizopus stolonifer</i>	Abóbora, melancia, melão e pepino	Ocorre lesão aquosa, larga e deprimida. Esta fica mole e coberta por massa fúngica escura. Comumente cresce micélio próximo às sementes.
<i>Sclerotium rolfii</i>	Abóbora, melancia e melão	Afeta grande parte do fruto com podridão aquosa e mole. O fungo cresce sobre a área afetada, e em estágio mais avançado de infecção, formam escleródios.

*solani* causa sintomas semelhantes a *Pythium*, porém em plântulas mais velhas a infecção do fungo se limita à região do córtex, causando lesões deprimidas e de cor marrom-avermelhada.

As medidas de controle são aquelas recomendadas para a podridão de raízes, causada por *Phytophthora*. Recomenda-se, também, o tratamento de sementes com captan ou thiram, a utilização de substratos esterilizados e a pulverização com fungicidas à base de mancozeb e chlorotalonil. Mudanças vigorosas são mais tolerantes ao tombamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G.N. *Plant pathology*. 3.ed. New York: Academic Press, 1988. 803p.
- KIMATI, H.; CARDOSO, C.O.N.; BERGAMIN, A.F. Doenças das cucurbitáceas. In: GALLI, F. (Coord.). *Manual de fitopatologia*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2: Doenças das plantas cultivadas. p.251-269.
- MACNAB, A.A.; SHERF, A.F.; SPRINGER, J.K. *Identifying diseases of vegetables*. Pennsylvania: The Pennsylvania State University, 1983. 62p.
- MAUBLANC, A.; RANGEL, E. Alguns fungos do Brasil, novos ou mal conhecidos. *Boletim de Agricultura*, v.16, p.310-328, 1915.
- BIBLIOGRAFIA**
- ANDREI, E. *Compêndio de defensivos agrícolas*. 3.ed. São Paulo, 1993. 448p.
- BOOTH, C. *The genus Fusarium*. England: CMI, 1971. 237p.
- CARMICHAEL, J.W.; BRYCEKENDRICK, W.; CONNERS, I.L.; SIGLER, L. *Genera of Hyphomycetes*. Alberta: The University of Alberta Press, 1980. 386p.
- ELLIS, M.B. *Dematiaceous hyphomycetes*. England: CMI, 1971. 608p.
- PETOSEED COMPANY (EUA). *Cucurbits diseases: a practical guide for seedsmen, growers - agricultural advisors*. California, 1988. 48p.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.; SIQUEIRA, C.B.; CORDEIRO, C.M.T. *Índice de doenças de hortaliças no Brasil: bactérias e fungos*. Brasília, EMBRAPA-CNPq, 1983. 156p.
- SUTTON, B.C. *The coelomycetes*. England: CMI, 1980. 696p.

# Doenças Causadas por Bactérias em Cucurbitáceas

José Rogério de Oliveira<sup>1</sup>  
Andréa Bittencourt Moura<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Várias doenças causadas por bactérias afetam as cucurbitáceas. A mancha angular tem sido a doença bacteriana de ocorrência mais freqüente no Brasil. Robbs et al. (1992) relatam a ocorrência das podridões internas dos frutos de melão, causadas por bactérias, nas diversas áreas produtoras das regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste, levando a perdas da ordem de 40%, por ocasião da colheita. Informações relativas às doenças que ocorrem em cucurbitáceas, no país, são muito limitadas e, portanto, nesse trabalho serão abordados, para a maioria das bacterioses, apenas relatos de ocorrência e sintomatologia.

## MANCHA ANGULAR DAS CUCURBITÁCEAS

A mancha angular, causada por *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*, é uma doença que ocorre em muitas cucurbitáceas, mas seus danos são mais acentuados na cultura do pepino (*Cucumis sativus*). A primeira descrição da doença foi feita por Smith & Bryan (1915). No Brasil, *P. syringae* pv. *lachrymans* foi constatada pela primeira vez em 1958, na cultura do pepino, em Viçosa, Minas Gerais (Tokeshi & Galli, 1962). Ponte et al. (1975) observaram sua ocorrência em chuchu (*Sechium edule*), na Serra do Baturité, Ceará.

A doença normalmente afeta a parte aérea da planta e os sintomas variam com a espécie e variedade da cucurbitácea afetada. Em pepino, observam-se inicialmente, nas folhas, pequenas áreas de tecido encharcado, limitadas pelas nervuras, o que origina a forma angular típica. Posteriormente, o tecido necrosado adquire

coloração cinza, depois pardacenta, podendo haver coalescência de várias manchas, ocorrendo então necrose de extensas áreas no limbo foliar. Nos frutos, as lesões se evidenciam como pequenas áreas de tecido encharcado, de coloração verde-escura, evoluindo para parda (Kimati et al., 1980). Os sintomas nos frutos demoram a aparecer, mas a infecção se desenvolve rapidamente, após alcançado o estágio de formação das sementes, sendo mais severa em frutos jovens (Komoto & Kimura, 1983). Frequentemente, as lesões de mancha angular, nos frutos, são seguidas de podridão mole bacteriana, que produz rápida decomposição do fruto afetado. Em condições úmidas, é comum a exsudação de pus bacteriano nas manchas de folhas e frutos (Lelliott & Steady, 1987).

Segundo Kimati et al. (1980), sintomas semelhantes podem ocorrer em maxixe (*Cucumis anguria*) e melão (*C. melo*). Em ensaios de campo, observaram-se lesões foliares e lesões superficiais nos frutos de várias espécies de abóbora (*Cucurbita maxima*, *C. moschata* e *C. pepo*) e cabaça (*Lagenaria siceraria*); em melancia, somente as folhas foram afetadas.

Em chuchu, foram observados sintomas apenas em folhas, caracterizados por manchas necróticas de coloração clara, acinzentada, angulares, geralmente pequenas e raramente coalescentes, circundadas por um pronunciado halo clorótico e difuso de tecido encharcado (Ponte et al., 1975).

A condição ótima para o desenvolvimento dessa bacteriose inclui temperaturas entre 20 e 28°C e condições de alta umidade. A idade das folhas e o excesso de nitrogênio podem aumentar a suscetibilidade das plantas.

Sementes infectadas e/ou infestadas

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, DS - Prof. Adj. / Dept<sup>o</sup> Fitopatologia / UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

<sup>2</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, MS, Estudante Doutorado - Dept<sup>o</sup> Fitopatologia / UFV - 36571-000 Viçosa, MG



constituem a principal fonte de inóculo primário do patógeno. Quando localizada internamente na semente, a bactéria pode sobreviver por mais de dois anos (Goto, 1992). A bactéria pode, também, sobreviver em resíduos de plantas doentes, bem como sobre a superfície de equipamentos e implementos agrícolas, que se tornam fontes de inóculo primário. A disseminação do patógeno no campo de cultura ocorre por meio de chuva, água de irrigação, insetos e práticas culturais.

Alta umidade é o fator mais importante na ocorrência de epidemias da doença. Danos severos ocorrem em umidade relativa acima de 90%. Lesões formadas em umidade relativa abaixo de 85% permanecem como manchas pequenas, sem evoluir para as grandes manchas angulares típicas (Goto, 1992).

Para o controle dessa bacteriose, devem ser adotadas medidas preventivas, pois, após o seu aparecimento no campo, o controle se torna muito difícil. As medidas recomendadas, visando impedir ou retardar o desenvolvimento da doença, são: usar sementes sadias; escolher época de plantio, evitando-se os períodos quentes e úmidos; queimar resíduos de plantas doentes ou efetuar enterrio fora do campo de cultura; realizar rotação de culturas, evitando-se o plantio de quaisquer cucurbitáceas por pelo menos dois anos; usar adubação nitrogenada equilibrada; evitar irrigação demasiada e fazer pulverizações com compostos cúpricos nos estádios iniciais de desenvolvimento da doença (Calzolari et al., 1992; Goto, 1992 e Kimati et al., 1980). É ainda importante considerar a fitotoxidez dos compostos cúpricos para muitas das cucurbitáceas.

### **BARRIGA-D'ÁGUA DO MELÃO**

Em 1974, foi observada uma doença em frutos de melão (*Cucumis melo*), ocorrendo no estado de São Paulo, nas regiões de Presidente Bernardes e Presidente Venceslau (Nagai & Paradelo Filho, 1975) e Presidente Prudente (Pereira et al., 1975). A doença foi responsável pela destruição de extensas áreas de plantações de melão, causando prejuízos consideráveis.

Até a época da colheita, os frutos mostram-se firmes, com aspecto sadio. Alguns dias após a colheita, entretanto, agitando-se os frutos, percebe-se que eles estão

cheios de líquido, razão pela qual a enfermidade recebeu dos agricultores a denominação de "barriga-d'água". Cortando-se um fruto doente, observa-se, na região da polpa, a ocorrência de pequenas bolsas escurecidas. A coalescência destas origina grandes áreas de tecido necrosado e em fase de decomposição. Na zona de inserção das sementes (endocarpo), verifica-se forte liquefação dos tecidos.

Investigações preliminares efetuadas por Nagai & Paradelo Filho (1975) e Pereira et al. (1975) mostraram que o agente causal da doença era uma bactéria pertencente ao gênero *Xanthomonas*. Rodrigues Neto et al. (1984) consideraram a bactéria um novo patovar de *X. campestris*, sendo proposta a designação *Xanthomonas campestris* pv. *melonis*.

Mariano et al. (1991) relataram esta enfermidade do melão no Rio Grande do Norte e Robbs et al. (1992) verificaram sua ocorrência nas diversas áreas produtoras das regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste.

### **PODRIDÃO AQUOSA EM FRUTOS DE MELÃO**

A podridão aquosa em frutos de melão foi descrita por Pereira et al. (1975). A doença manifesta-se principalmente nas épocas de colheita e armazenamento dos melões. O patógeno provoca rápida e progressiva decomposição dos tecidos tenros e suculentos dos frutos, seguida de podridão mole e aquosa, com forte exalação de odor desagradável, decorrente da ação de organismos secundários. Com o desenvolvimento da doença, o interior do fruto fica completamente desintegrado, permanecendo a casca aparentemente inalterada, a não ser um enrugamento mais acentuado, podendo ser perfurada pela simples pressão dos dedos.

A bactéria penetra por ferimentos ou traumatismos produzidos na casca dos frutos, no campo, no armazenamento ou no manuseio. Os frutos isentos de ferimentos não são atacados, o que vem demonstrar a incapacidade do patógeno de penetrar através da casca sadia.

Tem sido verificada sua ocorrência nas diversas áreas produtoras das regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste (Robbs et al., 1992).

### **CRESTAMENTO BACTERIANO DA ABOBOREIRA E MANCHA BACTERIANA DO PEPINO**

Estas duas enfermidades são causadas por *Xanthomonas campestris* pv. *cucurbitae*. O crestamento bacteriano da aboboreira foi primeiramente estudado, e descrito o seu agente causal, por Bryan (1926), nos Estados Unidos. No Brasil, a doença foi relatada por Robbs et al. (1972) em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. A enfermidade confina-se às folhas, manifestando-se inicialmente sob a forma de pequenos pontos de tecido encharcado, visíveis na página inferior e que correspondem a áreas cloróticas na página superior das folhas. Essas lesões aumentam rapidamente e assumem formas arredondadas ou de bordos angulares. A coalescência de várias manchas origina grandes áreas de tecido necrosado, com amarelecimento e posterior morte da folhagem.

A mancha bacteriana do pepino foi constatada em 1986, em plantio comercial, em Londrina, Paraná (Maringoni et al., 1987, 1988). Os sintomas se caracterizam inicialmente pela formação de pequenas lesões translúcidas, circulares ou irregulares, na face dorsal das folhas. Posteriormente, as lesões tornam-se necróticas, de coloração palha, podendo apresentar fendilhamento, com leve clorose. Em condições de campo, os sintomas causados por *X. campestris* pv. *cucurbitae* podem ser confundidos com aqueles causados por *P. syringae* pv. *lachrymans*.

A bactéria pode ser disseminada por meio de sementes (McLean, 1958) e tem uma ampla gama de hospedeiros na família Cucurbitaceae (Bradbury, 1986).

### **MANCHA-BACTERIANA DA MELANCIA**

A mancha bacteriana da melancia foi descrita por Robbs et al. (1991), ocorrendo nos municípios de Marília, Assis e Presidente Prudente, no estado de São Paulo, na safra de 1990. O agente causal da doença foi descrito por Schaad et al. (1978) como *Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citruilli*. Entretanto, sua taxonomia não tem sido bem aceita. Recentemente, ela foi renomeada *P. avenae* subsp. *citruilli* (Hu et al., 1991) e então *Acidovorax avenae* subsp. *citruilli* (Willems et al., 1992).

A doença tem início com pequenas

lesões encharcadas na casca, que rapidamente se expandem, tomando grandes áreas do fruto. Com a maturação, essas lesões evoluem em profundidade, afetando a polpa, que se torna escura e amolecida. Sowell & Schaad (1979) mostraram que a bactéria é transmitida por sementes.

Robbs et al., (1992) relatam a ocorrência dessa bactéria em melão nas áreas produtoras das regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste.

## MURCHA BACTERIANA EM PEPINO E MAXIXE

Ocorrência de murcha, causada por *Pseudomonas solanacearum*, em plantas de pepino e maxixe, no Brasil, foi relatada por Parente et al. (1987, 1988). A doença foi observada na área experimental do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), em 1985.

A murcha bacteriana inicia com a perda de turgescência das folhas mais novas durante o dia, evoluindo para murcha total em dois ou três dias. Testes de patogenicidade realizados por Parente et al. (1988), permitiram verificar que cultivares de abóbora, melancia, melão e pepino, amplamente cultivadas no Brasil, são suscetíveis ao patógeno, o que vem mostrar que a doença é potencialmente perigosa para o país.

## GALHAS EM CHUCHU

Pereira & Zagatto (1973) descreveram a ocorrência de galhas em chuchu, causada por *Agrobacterium tumefaciens*, no estado de São Paulo. A doença se manifesta inicialmente na região do colo e nas raízes superficiais, por pequenas protuberâncias tenras, de cor branco-leitosa. Pelo desenvolvimento ou coalescência dos tumores, a porção da planta afetada é envolvida pela galha, provocando a decadência e a morte do vegetal.

## FOGO SELVAGEM DO PEPINO

Robbs et al. (1990) descreveram a ocorrência de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* em cultura de pepino. Os sintomas são caracterizados por necrose envolvida por áreas cloróticas do tipo "fogo selvagem". A doença foi observada em cultura experimental de pepino cv. Aodai, localizada no Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura (CNPDA) da

EMBRAPA, no estado de São Paulo. Segundo os autores, a literatura registra *P. syringae* pv. *tabaci* como patogênica ao pepino, juntamente com uma longa lista de hospedeiros, por inoculações artificiais, sendo este o primeiro relato de ocorrência natural.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRADBURY, J.F. **Guide to plant pathogenic bacteria**. Wallingford: CAB International, 1986. 332p.

BRYAN, M.K. Bacterial leaf spot of hubbard squash. *Science*, Washington, v.63, p.165, 1926.

CALZOLARI, A.; PONTI, I.; LAFFI, F. **Malattie batteriche delle piante**. Verona: Ed. L'Informatore Agrario, 1992. 103p.

GOTO, M. **Fundamentals of bacterial plant pathology**. San Diego: Academic Press, 1992. 342p.

HU, F.P.; YOUNG, J.M.; TRIGGS, C.M. Numerical analysis and determinative test for nonfluorescent plant-pathogenic *Pseudomonas* spp. and genomic analysis and reclassification of species related to *Pseudomonas avenae* Manns 1909. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v.41, p.516-525, 1991.

KIMATI, H.; CARDOSO, C.O.N.; BERGAMIN FILHO, A. Doenças das cucurbitáceas (abóbora, abobrinha, chuchu, melancia, melão, moranga, pepino). In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2: Doenças das plantas cultivadas. p.251-274.

KOMOTO, Y.; KIMURA, T. The process of seed transmission in angular leaf spot of cucumber. **Bulletin of the Chugoku National Agricultural Experiment Station**, v.21, p.1-20, 1983.

LELLIOTT, R.A.; STEAD, D.E. **Methods for the diagnosis of the bacterial plant disease**. Oxford: Blakwell Scientific Publications, 1987. 216 p.

MARIANO, R.L.R.; LARANJEIRAS, D.; MICHEREFF, S.J.; SOUZA, E.B.; ASSIS, S.M.P.; XAVIER, M.A.; HOLANDA, V.T. Barriga d'água do melão no Nordeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.47, 1991. Resumo

MARINGONI, A.C.; LEITE JÚNIOR, R.P.; KOMORI, N. Nova doença bacteriana do pepino (*Cucumis sativus* L.) causada por *Xanthomonas campestris* pv. *cucurbitae* (Bryan) Dye no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.14, n.3/4, p.225-231, 1988.

MARINGONI, A.C.; LEITE JUNIOR, R.P.; KOMORI, N. Ocorrência da mancha bacteriana causada por *Xanthomonas*

*campestris* pv. *cucurbitae* (Bryan) Dye em pepino (*Cucumis sativus* L.) no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.139, 1987. Resumo.

McLEAN, D.M. A seed born bacterial cotyledon spot of squash. **Plant Disease Report**, Beltsville, v.42, p.425-426, 1958.

NAGAI, H.; PARADELA FILHO, O. "Barriga d'água de melão", uma moléstia bacteriana. **Revista de Olericultura**, Brasília, v.15, p.238-239, 1975.

PARENTE, P.M.G.; TAKATSU, A.; LOPES, C.A. Ocorrência de *P. solanacearum* em Pepino (*Cucumis sativus*) no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.139, 1987. Resumo.

PARENTE, P.M.G.; TAKATSU, A.; LOPES, C.A. Ocorrência de *P. solanacearum* em Pepino. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.6, n.1, p.26-27, 1988.

PEREIRA, A.L.G.; RODRIGUES NETO, J.; ZAGATTO, A.G.; YAMASHIRO, T. Ocorrência no estado de São Paulo de duas doenças em melão (*Cucumis melo* L.) de origem bacteriana. **Revista de Olericultura**, Brasília, v.15, p.240-241, 1975.

PEREIRA, A.L.G.; ZAGATTO, A.G. Ocorrência de galhas em chuchu (*Sechium edule* SW) causados por *Agrobacterium tumefaciens* (Erwin F. Smith & C. O. Townsend) Conn. no estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, v.39, n.1, p.17, 1973.

PONTE, J.J. da; TEIXEIRA, F.J.L.; HOLANDA, F.J.; CASTRO, F.E. de; RODRIGUES, L.M.S. Fungicida cúprico e adubação potássica no controle da mancha angular do chuchu. **Fitossanidade**, Fortaleza, v.1, n.3, p.89, 1975.

ROBBS, C.; KIMURA, O.; BARBOSA, G.A.A. O "crestamento bacteriano da aboboreira", enfermidade nova para o Brasil. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v.2, n.2, p.105-106, 1972.

ROBBS, C.F.; RODRIGUES NETO, J.; BERIAN, L.O.S. Podridão de frutas do melão em pós colheita, causadas por bactérias no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.195, 1992. Resumo.

ROBBS, C.F.; RODRIGUES NETO, J.; BERIAN, L.O.S.; MALAVOLTA JR., V.A. Ocorrência de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* em cultura de pepino em São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, n.2, p.126, 1990. Resumo.

ROBBS, C.F.; RODRIGUES NETO, J.; RAMOS, R.S.; SINIGAGLIA, C. Mancha bacteriana da melancia no estado de São Paulo causada por *Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citulli*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.48, 1991. Resumo.

RODRIGUES NETO, J.; SUGIMORI, M.H.; OLIVEIRA, A.R. Podridão bacteriana dos frutos de melão (*Cucumis melo* L.) causada

por *Xanthomonas campestris* pv. *melonis*. pv. nov. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.10, n.3/4, p.217-234, 1984.

SCHAAD, N.W.; SOWELL JUNIOR, G.; GOTH, R.W.; COLWELL, R.R.; WEBB, R.E. *Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citrulli* subsp. nov. **International Journal Systematic Bacteriology**, v.28, n.1, p.117-125, 1978.

SMITH, E.F.; BRYAN, M.K. Angular leaf-spots of cucumbers. **Journal of Agricultural**

**Research**, Washington, v.5, p.465-476, 1915.

SOWELL JUNIOR, G.; SCHAAD, N.W. *Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citrulli* on watermelon: seed transmission and resistance of plant introductions. **Plant Disease Report**, Beltsville, v.63, p.437-441, 1979.

TOKESHI, H.; GALLI, F. Mancha angular do pepino (*Cucumis sativus*) causada por *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Smith & Bryan) Young et al. **Olericultura**,

Viçosa, v.2, p.118-121, 1962.

WILLEMS, A.; GOOR, M.; THIELEMANS, S.; GILLIS, M.; KERSTER, K., DE LEY, J. Transfer of several phytopatogenic *Pseudomonas* species to *Acidovorax* as *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* subsp. nov., comb. nov., *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*, and *Acidovorax konjaci*. **International Journal Systematic Bacteriology**, v.42, n.1, p.107-119, 1992.

# Doenças Causadas por Nematóides em Cucurbitáceas

Rosângela D'Arc de Lima<sup>1</sup>  
Waldir Pereira Dias<sup>2</sup>  
José Mauro da Cunha e Castro<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

No plantio de áreas historicamente não cultivadas com olerícolas, os fitone-matóides não têm provocado maiores prejuízos, a não ser quando material propagativo infectado é utilizado para a implantação da cultura. Entretanto é certo que, com o tempo, a população desses orga-

nismos vá crescer e atingir níveis que causem danos às plantas.

A relação dos principais nematóides que ocorrem em cucurbitáceas encontra-se no Quadro 1. É importante ressaltar que essa lista não retrata a situação atual da distribuição dos nematóides nas regiões produtoras brasileiras. Segundo Huang & Costa Manso (1982),

muitos problemas causados por esses patógenos em olerícolas, nas diversas zonas produtoras, não têm sido relatados na literatura. Acredita-se que tais doenças sejam mais numerosas em termos dos tipos de plantas e espécies de nematóides envolvidas e que a distribuição geográfica dessas enfermidades seja mais extensa.

QUADRO 1 - Nematóides Associados com Algumas Cucurbitáceas

Cultura	Nematóides	Fontes
<i>Citrullus lanatus</i> (melancia)	<i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. hapla</i> , <i>Radopholus</i> sp., <i>Xiphinema americanum</i>	Ponte et al. (1975), McGuire (1982) Netscher & Sikora (1990)
<i>Cucumis anguria</i> (maxixe)	<i>Meloidogyne incognita</i> , <i>M. javanica</i>	Netscher & Sikora (1990) Silva (1991)
<i>Cucumis sativus</i> (pepino)	<i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. hapla</i> , <i>Aphelenchus avenae</i> , <i>Helicotylenchus</i> spp.	Ponte & Castro (1975), Moreira & Huang (1980) Silva (1991), Carneiro & Almeida (1994)
<i>Cucumis melo</i> (melão)	<i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. hapla</i> , <i>Radopholus</i> sp., <i>Rotylenchulus reniformis</i> , <i>Helicotylenchus nannus</i> , <i>Aphelenchus avenae</i>	Mello (1958) Ponte & Castro (1975) McGuire (1982)
<i>Cucurbita moschata</i> (abóbora)	<i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. hapla</i> , <i>Radopholus</i> sp., <i>Rotylenchulus reniformis</i>	Moura (1971), Heald (1978) Campos & Sturhan (1987)
<i>Cucurbita pepo</i> var. <i>melo</i> (abobrinha)	<i>Meloidogyne incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. hapla</i>	Mattos et al. (1974), Moreira & Huang (1980) Silva (1991)
<i>Lagenaria siceraria</i> (cabaça)	<i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>Radopholus</i> sp.	Netscher & Sikora (1990)
<i>Sechium edule</i> (chuchu)	<i>Meloidogyne incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>M. hapla</i>	Ponte et al. (1975)

<sup>1</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, MS - Prof<sup>a</sup> Assist. / Dept<sup>o</sup> Fitopatologia / UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG

<sup>2</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, MS - Pesq. / Dept<sup>o</sup> Fitopatologia / UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG

<sup>3</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Bolsista Aperf./RHAÉ - Dept<sup>o</sup> Fitopatologia / UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG

## IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Dados sobre perdas provocadas por nematóides em olerícolas não estão disponíveis no Brasil, e raras são as estimativas de danos quantitativos causados por esses organismos em cucurbitáceas. Huang et al. (1977) demonstraram que, em parcelas tratadas com fumigante e cultivadas com abobrinha italiana, o crescimento das plantas foi superior ao das parcelas não tratadas, e que o número de frutos produzidos nessas parcelas foi também cerca de 1,7 vezes maior. As plantas de pepino são altamente afetadas por *Meloidogyne incognita*, pois, com densidade de inóculo acima de 1.000 ovos/litro de solo, houve redução superior a 50% na produção de frutos. A altura das plantas foi drasticamente reduzida a partir de 10.000 ovos/litro de solo, e a produção de frutos, nesse caso, foi nula (Huang & Viana, 1980).

Nas regiões tropicais, segundo Sasser (1979), as perdas na produtividade de melão têm variado de 18-33%. No município de Açú/RN, os nematóides-de-galhas (*Meloidogyne* spp.) têm limitado a produção de melão, levando a perdas de até 100% (Tihohod et al., 1993).

A maioria dos dados sobre a importância dos fitonematóides em cucurbitáceas e demais olerícolas frequentemente origina-se de pesquisas e informações sobre *Meloidogyne* spp. Isso se deve à sua ampla distribuição nas regiões produtoras, bem como à sua capacidade de atingir níveis populacionais capazes de provocar danos em poucos ciclos de cultivo. O Quadro 2 retrata essa situação.

Embora o potencial de perdas seja alarmante, essas informações não devem ser extrapoladas para estimar as perdas reais em qualquer região. É necessário

correlacionar dados como densidade populacional dos nematóides, condições climáticas e variedade a ser plantada.

## DIAGNOSE DA DOENÇA

A avaliação segura das infestações dos nematóides-de-galhas no campo pode ser obtida no início da floração da cultura.

Os sintomas na parte aérea manifestam-se por meio de deficiência mineral nas folhas e até murchamento nas horas mais quentes do dia. Isso se deve ao parasitismo desses patógenos no sistema radicular, cujas raízes infectadas perdem a eficiência em absorver água e nutrientes. Entretanto esses sintomas não são específicos de infecções provocadas por nematóides, podendo também resultar da infecção por outros microrganismos, ou mesmo de desequilíbrio nutricional do solo.

*Meloidogyne* spp. induz à formação de galhas (engrossamentos localizados) nas raízes, em razão do distúrbio de hormônios reguladores de crescimento. Esse desbalanço advém do processo de alimentação desses patógenos. Em cucurbitáceas, as raízes reagem à presença desse nematóide, pela formação de grandes galhas, cujos tecidos apresentam-se amolecidos, o que as difere de outras olerícolas, nas quais os tecidos das galhas permanecem firmes. É comum essas galhas tomarem toda a extensão do sistema radicular de abóbora, melão e melancia, que pode atingir mais de 1m de comprimento. Não se tem observado diferença entre os sintomas causados pelas espécies distintas desse nematóide que, muitas vezes, encontram-se associadas num mesmo sistema radicular. Exceção deve ser feita à *M. hapla*, que induz a formação de pequenas galhas esféricas, em meio à intensa ramificação das raízes.

Para um diagnóstico mais seguro, é necessário que se faça análise em laboratório. Isso permite identificar a espécie que está ocorrendo na área, não só de *Meloidogyne*, mas também de outros fitonematóides. Para se garantir um bom resultado da análise, as amostras de solo e de raízes devem ser coletadas, de forma a representar bem a área. A seguir devem ser acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas ao laboratório o mais rápido possível.

## SOBREVIVÊNCIA E DISSEMINAÇÃO

Os sistemas de cultivo empregados pelos produtores de olerícolas podem exercer grande influência sobre o desenvolvimento das populações de nematóides no campo. Em geral, a população de nematóides tende a crescer menos e produzir menor efeito sobre a produção, quando se usa a rotação de culturas de longa duração e em áreas mais extensas, ou sistemas de cultivo mais diversificados. Netscher & Sikora (1990) observaram que a população de nematóides se encontrava menos disseminada em campos onde o sistema de cultivo envolvia a seqüência de diversas culturas, à semelhança do que ocorre em áreas não cultivadas, cuja vegetação é natural. Outro exemplo são os campos de olerícolas cultivados sob irrigação, os quais mostravam-se altamente infestados, em comparação com o sistema normal de cultivo (sem irrigação), conforme citado por esses mesmos autores. É lógico que, com o tempo, a densidade da população crescerá, assim como a disseminação dentro da área cultivada. Deve-se considerar que tal comportamento vai depender do tipo de nematóide presente e da frequência de cultivo das plantas hospedeiras.

Os nematóides-de-galhas requerem a presença de plantas suscetíveis para o seu desenvolvimento e sobrevivência. Na ausência de plantas hospedeiras, podem sobreviver em plantas daninhas, e são muitas as que permitem a reprodução desses patógenos. Sob condições adequadas, principalmente de temperatura e umidade, os nematóides conseguem se reproduzir muito bem, mantendo um nível elevado de inóculo no campo. Se plantas hospedeiras estão ausentes, juvenis de *Meloidogyne* spp. consomem as suas reservas de energia no solo à procura de plantas suscetíveis e

QUADRO 2 - Espécies do Nematóide-de-Galhas (*Meloidogyne* spp.) Associadas com Cucurbitáceas e seu Potencial de Importância

Nome Comum	<i>M. arenaria</i>	<i>M. incognita</i>	<i>M. javanica</i>
Abóbora	+++	+++	+++
Abobrinha	+++	+++	+++
Cabaça	++	+++	+++
Chuchu	-	-	+++
Melancia	+++	+++	+++
Melão	+	+++	+++
Pepino	+++	+++	+++

FONTE: Netscher & Sikora (1990).

NOTA: +++ muito importante; ++ medianamente importante; + pouco importante.

eventualmente morrem, reduzindo drasticamente a população. Contudo, muitos ovos são mantidos viáveis nas ootecas (matriz gelatinosa) e asseguram um rápido crescimento da população, quando plantas hospedeiras são cultivadas. Se o ambiente é desfavorável, esses nematóides podem sobreviver por longos períodos em anidrose (deficiência de umidade).

A disseminação dos nematóides ocorre por meio da movimentação de partículas do solo, que podem conter juvenis e ovos do nematóide. Dentro da lavoura, isto é, a curtas distâncias, o vento, a água de chuva e irrigação, as máquinas e implementos agrícolas podem carregar solo infestado de um local para outro. A grandes distâncias, normalmente a disseminação se dá por meio de material de plantio infectado.

## MEDIDAS DE CONTROLE

Considerando que os fitonematóides são difíceis de ser erradicados da área infestada, as medidas de controle mais eficientes são aquelas que visam prevenir a introdução desses patógenos em lavouras saudáveis. Para tal, é necessário que sejam produzidas mudas isentas de patógenos. O tratamento do substrato garante a sanidade do material de plantio. Comumente é utilizado o tratamento químico, que é eficiente e ocasiona baixo impacto ao ambiente, pois é usado para pequenas quantidades de solo. Para a desinfestação do substrato pode-se, ainda, usar outros métodos, como o tratamento pelo calor ou mesmo a solarização.

Opções de controle para áreas infestadas constituem-se principalmente de: rotação de culturas, destruição de plantas infectadas, adubação orgânica, plantas antagonistas, controle biológico e variedades resistentes. A aplicação bem-sucedida dessas medidas, isoladas ou integradas, vai depender de alguns pontos relevantes:

a) ter como prioridade a prevenção de infestação de áreas ainda não contaminadas, bem como conter a disseminação do nematóide dentro da própria área onde se encontra;

b) planejar a seqüência de cultivo das olerícolas, de tal modo que se possa impedir o rápido crescimento populacional dos fitonematóides;

c) ao selecionar culturas para fins de rotação, estar certo das espécies de

nematóides presentes na área, assegurando-se a escolha de plantas não-hospedeiras;

d) combinar adequadamente cultivares resistentes, moderadamente resistentes e tolerantes, de forma a empregar um maior número de olerícolas em rotações de curta duração;

e) utilizar variedades resistentes em rotação com variedades suscetíveis e outras medidas de controle, visando prevenir o aparecimento de novas raças do nematóide;

f) impedir que plantas permaneçam no campo vegetando após a colheita como estratégia para reduzir a densidade populacional dos nematóides;

g) diminuir o inóculo no campo com a utilização de adubação orgânica, adubação verde, etc.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, V.P.; STURHAN, D. Ocorrência e distribuição de nematóides em hortaliças em Minas Gerais. *Nematologia Brasileira*, Piracicaba, v.11, p.153-158,1987.

CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A. Uso de fenótipos enzimáticos na taxonomia do gênero *Meloidogyne* coletados em hortaliças no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 18, 1994, Campinas. *Resumos...* Campinas: IAC, 1994. p.21.

HEALD, C.M. Effect of the reniform nematode on vegetable yields. *Plant Disease Reporter*, Beltsville, v.62, p.902-904,1978.

HUANG, C.S.; COSTA MANSO, E.S.B.G. Root-knot nematodes problems in horticultural and special crops in Brazil. In: PROCEEDINGS OF THE RESEARCH AND PLANNING CONFERENCE ON ROOT-KNOT NEMATODES *MELOIDOGYNE* SPP. North Carolina St. Univ.: International *Meloidogyne* Project, 1982. p.71-82.

HUANG, C.S.; TENETE, R.C.V.; CAMPOS, T.G.S. Controle de nematóides das galhas em abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* var. *melopecto*). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.2, n.1, p.82-83,1977.

HUANG, C.S.; VIANA, B.F. Relação entre níveis de inóculo pré-plantio de *Meloidogyne incognita* com o desenvolvimento de pepino *Cucumis sativus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 13, 1980, Itaguaí. *Programa e resumos*: Itaguaí, UFRJ, 1980. p.70.

MCGUIRE, J.M. Nematode transmission of viruses. In: RIGGS, R.D. (Ed.). *Nematology in the Southern Region of U.S.* [s.l.]:

Southern Regional Research Committees, 1982. p.190-192. (Southern Coop. S. Bull., 276).

MATTOS, J.K.A.; TENENTE, R.C.V.; ARAUJO, M.T.; PONTE, J.J.da. Importância das infestações de *Meloidogyne* spp. para a olericultura do DF. *Cerrado*, Brasília, v.6, n.26, p.6-9, 1974.

MELLO, L.M. de. Nematóides que parasitam o melão cantalupe no Estado de São Paulo. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.33, n.1, p.39-44, 1958.

MOREIRA, W.A.; HUANG, C.S. O gênero *Helicotylenchus* Steiner, 1945 no Brasil (Nematoda, Hoplolaimidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 13, 1980, Itaguaí. *Trabalhos apresentados...* Itaguaí: UFRJ, 1980. p.67.

MOURA, R.M.de. Alguns nematóides de interesse agrícola assinalados no Pernambuco e Estados vizinhos. *Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia*, Piracicaba, v.4, p.126-129, 1971.

NETSCHER, C.; SIKORA, R.A. Nematodes parasites of vegetables. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. (Ed.). *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. Wallingford, UK: CAB. Int. Inst. of Parasitology, 1990. p.237-283.

PONTE, J.J.da; CASTRO, F.E.de. Lista adicional de plantas hospedeiras de nematóides das galhas *Meloidogyne* spp. no Estado do Ceará (Brasil), referente a 1969/74. *Fitossanidade*, Fortaleza, v.1, n.2, p.29-30,1975.

PONTE, J.J.da; MATTOS, J.K.A.; TENENTE, R.C.V.; MARIA, L. Primeira lista de hospedeiros de *Meloidogyne* spp. do Distrito Federal, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia*, Piracicaba, v.6/8, p.29-34,1975.

SASSER, J.N. Economic importance of *Meloidogyne* in tropical countries. In: LAMBERTI, F.; TAYLOR, C.E. (Ed.). *Root-knot nematodes (Meloidogyne species): systematics, biology and control*. London: Academic Press, 1979. p.256-268.

SILVA, G.S. Identificação de espécies e raças de *Meloidogyne* associadas a hortaliças no Estado do Maranhão. *Nematologia Brasileira*, Piracicaba, v.15, n.1, p.51-58,1991.

TIHOHOD, D.; SANTOS, J.M.; FOGLI, M.G.R. *Meloidogyne* spp. limita a produção de melão (*Cucumis melo* L.) na região de Açú, RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO NEMATOLOGIA, 17, 1993, Jaboticabal. *Resumos...* Jaboticabal: UNESP, 1993. p.92.

# Doenças Causadas por Vírus em Cucurbitáceas

Eunize Maciel Zambolim<sup>1</sup>  
André Nepomuceno Dusi<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Em razão da alta incidência de viroses, principalmente a virose causada pelo vírus da mancha anelar do mamoeiro, estirpe melancia, PRSV-W (Papaya ringspot virus - watermelon strain), as perdas na produção de cucurbitáceas podem ser drasticamente reduzidas, nos casos em que as plantas são infectadas no início da cultura.

Diferentes vírus estão associados com os sintomas severos de doenças nas cucurbitáceas cultivadas em todo o mundo. No Brasil, têm sido detectados, além do PRSV-W, o vírus do mosaico do pepino, CMV - "Cucumber mosaic virus", o do mosaico da abóbora, SqMV - "Squash mosaic virus", o vírus do mosaico da melancia 2, WMV-2 - "Watermelon mosaic virus-2", o vírus do mosaico amarelo da abobrinha de moita, ZYMV - "Zucchini yellow mosaic virus" e um Tospovirus tipo vira-cabeça do tomateiro.

Além das infecções causadas por um vírus isoladamente, também ocorrem, com bastante frequência em cucurbitáceas, infecções virais mistas. Nas infecções mistas, podem ocorrer relações sinérgicas ou antagonicas, que podem causar aumento ou decréscimo das lesões produzidas e modificações nos sintomas, que podem ser muito mais severos do que os verificados nas infecções isoladas.

## VÍRUS DA MANCHA ANELAR DO MAMOEIRO ESTIRPE MELANCIA (Papaya ringspot virus watermelon strain, PRSV-W)

Anteriormente conhecido como vírus do mosaico da melancia, o PRSV-W pode ser considerado como limitante da produção de diversas cucurbitáceas, principalmente quando a infecção ocorre no início do ciclo. Pertence ao grupo dos

Potyvirus e é o vírus de maior ocorrência e importância econômica em cucurbitáceas plantadas em todo o Brasil.

Os sintomas causados pelo PRSV-W variam de mosqueado, mosaico, redução no crescimento da planta e de suas partes e deformação de folhas e frutos (Costa et al., 1972 e Purcifull et al., 1984a).

O vírus não é transmitido por sementes. É transmitido por afídeos na forma não persistente, ou seja, o inseto leva apenas alguns segundos para adquirir o vírus na planta infectada e uma hora para inoculá-lo na planta sadia. É a principal forma de disseminação da doença no campo. Em culturas de intenso trato cultural manual, como pepino e melão estaqueados, a transmissão mecânica, em razão do manuseio dos operários, pode adquirir importância.

## VÍRUS DO MOSAICO DO PEPINO (Cucumber mosaic virus, CMV)

O vírus do mosaico do pepino é um vírus do grupo dos Cucumovirus e ocorre, principalmente, em regiões temperadas do globo. Embora descrito e nomeado no pepino, possui uma gama de hospedeiros bastante ampla, infectando mais de 40 famílias botânicas entre plantas cultivadas e não cultivadas (Francki et al., 1979), como Cucurbitaceae, Compositae, Leguminosae, Chenopodiaceae, entre outras. A importância destas plantas como fonte de vírus cresce, quando se consideram as infecções latentes e a multiplicação dos vetores em várias dessas hospedeiras.

Os sintomas induzidos pelo CMV dependem da estirpe envolvida e da planta hospedeira infectada (Francki et al., 1979). Em cucurbitáceas, geralmente provoca mosaico, enrolamento das folhas, atrofia

do desenvolvimento da planta, deformação e alteração da coloração dos frutos, o que os torna não-comercializáveis.

A infecção das plantas em estádios iniciais de crescimento resulta em sintomas mais severos que os causados pelo PRSV-W (Nelson, 1962). No Brasil, o CMV tem sido relatado em vários Estados, infectando diferentes culturas de importância econômica, porém, em menores proporções que o PRSV-W.

O CMV é, igualmente ao PRSV-W, transmitido por pulgões na forma não persistente, sendo essa a sua principal via de disseminação no campo. A transmissão mecânica do vírus é freqüente. A transmissão por sementes pode ocorrer em percentagens variáveis (Francki et al., 1979).

## VÍRUS DO MOSAICO DA ABÓBORA (Squash mosaic virus, SqMV)

No Brasil, o vírus do mosaico da abóbora foi constatado em abóbora (Lin et al., 1977), melancia (Siqueira et al., 1974, Lima et al., 1980 e Choudhuri & Lin, 1982) e abobrinha "Caserta" (Maciel-Zambolim et al., 1989). Pertence ao grupo dos Como-virus.

As plantas infectadas podem não mostrar sintomas ou, então, apresentar manchas anelares, mosaico severo com formações de bolhas, deformações e, ocasionalmente, enações. Os sintomas nos frutos variam de pequenas áreas cloróticas a severas deformações com áreas verde-escuras.

A gama de hospedeiros do SqMV é restrita a cucurbitáceas. O vírus infecta sistematicamente apenas abóbora, abobrinha, melancia, melão, maxixe, pepino e algumas cucurbitáceas silvestres.

O vírus é transmitido por sementes de

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Pesq. / Dept<sup>o</sup>. Fitopatologia / UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Pesq. / EMBRAPA/CNPq - Caixa Postal 20018 - CEP 70359-270 Brasília, DF.

algumas cucurbitáceas (Campbell, 1971), por besouros crisomelídeos (*Diabrotica* spp. e *Acalyna* spp.), por coccinélidos e gafanhotos (Campbell, 1971).

Levantamentos realizados em alguns Estados brasileiros mostram que a incidência do vírus é baixa ou ausente (Cupertino et al., 1988, Maciel-Zambolim et al., 1989, Dusi et al., 1990 e Lima & Vieira, 1992).

### **VÍRUS DO MOSAICO DA MELANCIA 2 (*Watermelon mosaic virus 2, WMV-2*)**

O vírus do mosaico da melancia 2 foi relatado pela primeira vez em Campinas, São Paulo, por De Sá et al. (1988) e, posteriormente, em Janaúba, Minas Gerais (Dusi et al., 1990) e vale do submédio São Francisco (Dusi et al., 1991). É possível que o vírus tenha sido introduzido nessas regiões por meio de sementes importadas de países onde o WMV-2 esteja presente (Dusi, 1990). Por outro lado, De Sá & Kitajima (1991) acreditam na possibilidade de o vírus estar presente há mais tempo e seu diagnóstico ter sido confundido com o PRSV-W. Pertence ao grupo dos Potyvirus.

Os sintomas ocasionados são mosaico e mosqueado em melão, pepino, abóbora, abobrinha e melancia. O vírus reduz a qualidade e a produção dos frutos. O WMV-2 causa ainda mosaico em ervilha e ocorre naturalmente em leguminosas, malváceas, chenopodiáceas e plantas ornamentais (Purcifull et al., 1984b).

É transmitido de forma não persistente por, pelo menos, 38 espécies de afídeos, incluindo *Aphis citricola*, *A. craccivora*, *A. gossypii*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae* e *Toxoptera citricidus* (Purcifull et al., 1984).

Ainda não existem genótipos de cucurbitáceas cultivadas com resistência ao WMV-2 no Brasil.

### **VÍRUS DO MOSAICO AMARELO DA ABOBRINHA DE MOITA (*Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV*)**

O vírus do mosaico amarelo da abobrinha de moita é um Potyvirus transmitido por afídeos e considerado como o principal patógeno de cucurbitáceas, na maioria das regiões produtoras do mundo (Lisa & Lecoq, 1984 e Nameth et al., 1985).

O ZYMV foi relatado recentemente em abobrinha de moita no município de Votuporanga, estado de São Paulo por Vega et al. (1992) e em Santa Catarina (Canner et al., 1992).

O vírus ocasiona mosaico amarelo severo, cordão de sapato (redução do limbo foliar), raquitismo e deformação de frutos e de sementes de abobrinha, melão, pepino e melancia (Lisa & Lecoq, 1984). O ZYMV possui alta variabilidade, as estirpes diferem em sintomatologia, gama de hospedeiros, virulência em torno do gene de resistência e transmissibilidade por afídeos (Lecoq & Lemaire, 1991).

O ZYMV poderá vir a ser problema no Brasil. Ainda não existem variedades resistentes ao vírus. Na França e nos Estados Unidos, têm-se obtidos alguns resultados com o uso de proteção cruzada (Lecoq & Lemaire, 1991)

### **TOSPOVIRUS (Tipo vira-cabeça do tomateiro)**

Os Tospovirus em cucurbitáceas, no Brasil, são relatados desde 1972 (Costa et al., 1972). Pozzer et al. (1994) verificaram que o Tospovirus que ocorre em cucurbitáceas é sorologicamente distinto de outros Tospovirus, e o círculo de hospedeiros é restrito a cucurbitáceas e algumas solanáceas. O vírus tem sido detectado em São Paulo e Distrito Federal. Não existem ainda dados sobre transmissão do vírus em campo e sobre os vetores envolvidos. Aparentemente, a importância econômica deste vírus ainda é pequena.

### **DIAGNOSE**

A diagnose precisa dos vírus que infectam cucurbitáceas deve ser um requerimento essencial ao desenvolvimento de medidas adequadas ao seu controle.

A aplicação simultânea de dois ou mais métodos é muitas vezes necessária ao diagnóstico. A escolha do método diagnóstico deverá ser função dos seguintes fatores:

- a) sensibilidade - quantidade mínima de vírus detectado;
- b) exatidão e reprodutibilidade;
- c) quantidade de amostras processadas dentro de um determinado tempo;
- d) custo e sofisticação dos aparelhos e materiais utilizados;
- e) grau de treinamento do operador;

f) adaptabilidade às condições de campo.

O uso de plantas indicadoras e gama de hospedeiros é um método simples, de baixo custo e de precisão satisfatória. Esse método pode ser utilizado por extensionistas e agricultores que possuam certo conhecimento da atividade biológica do vírus e que disponham de sementes das plantas testes, abrasivos e tampão de inoculação.

Nos laboratórios de fitovirologia bem estruturados, além dos testes baseados na sintomatologia apresentada pelas plantas teste, o diagnóstico é auxiliado com o uso do Microscópio Eletrônico de Transmissão (MET). Assim, por meio da técnica de "Leaf dip", é possível visualizar ao MET o tipo de partícula viral e, com a secção ultrafina, inclusões, que no caso dos Potyvirus apresentam-se na forma de cataventos e podem diagnosticar o grupo viral (Christie & Edwardson, 1977).

Os métodos diagnósticos mais utilizados são os sorológicos, principalmente os de difusão dupla em gel e o ELISA (imunoadsorção com enzimas ligadas ao anticorpo). Ambos necessitam de anticorpos específicos ao vírus em estudo. ELISA é um método altamente sensível e mais adequado para o uso em larga escala. No Brasil, esses métodos são usados rotineiramente na maioria dos laboratórios das universidades e instituições de pesquisa, para onde as amostras de cucurbitáceas infectadas deverão ser enviadas para diagnóstico.

É muito importante, para se realizar uma diagnose precisa, que sejam conhecidas a origem da semente, a época de plantio, as condições climáticas durante o ciclo e os tratamentos culturais adotados. Todas estas informações devem ser enviadas juntamente com as amostras.

### **CONTROLE**

Os elevados índices de ocorrência e a severa incidência de mosaico verificados nos campos de cultura de cucurbitáceas resultam da presença de grandes populações ativas de afídeos e da persistência de fontes de vírus. A sobrevivência no campo de cucurbitáceas silvestres e comerciais e de plantas daninhas infectadas, durante e entre estações de plantio, é a principal fonte da elevada incidência viral. Para os vírus transmitidos de forma não

persistente, o uso de inseticida para o controle da virose não é medida eficiente, pois o inseto transmite o vírus antes de o inseticida atuar.

Como regra, apenas medidas preventivas de controle podem ser adotadas para evitar ou retardar a introdução das viroses no campo:

- a) usar sementes de origem idônea;
- b) preparar adequadamente o solo, com boa fertilização;
- c) controlar adequadamente as plantas daninhas;
- d) evitar o plantio sucessivo e o plantio próximo de campos mais velhos de cucurbitáceas;
- e) destruir restos de cultura infectados;
- f) usar, sempre que possível, cultivares resistentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPBELL, R.N. **Squash Mosaic Virus**. Kew: CMI, 1971. (CMI-AAB. Descriptions of Plant Viruses, 43).
- CANNER, J.; GALLET, S.R.; LOTZ, I.M.P.; OLIVEIRA, J.M. Natural infection of Cucumber (*Cucumis sativus*) by Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV) in Santa Catarina, Brazil. In: ENCONTRO NACIONAL DE VIROLOGIA, 6, 1992, São Lourenço, MG. **Resumo...** São Lourenço, 1992.
- CHOUDHURY, M. M.; LIN, M. T. **Ocorrência de viroses em plantios de melão e melancia na região do sub-médio São Francisco**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1982. 3p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento).
- CHRISTIE, R. G.; EDWARDSON, J. R. **Light and electron microscopy of plant virus inclusions**. Gainesville: Florida Agricultural Experimental Stations, 1977. 155p.
- COSTA, A. S.; KITAJIMA, E. W.; NAGAI, H. Alguns vírus que afetam o pepino (*Cucumis sativus* L.) em São Paulo. **Revista de Olericultura**, Brasília, v.12, p.100-101, 1972.
- CUPERTINO, F. P.; KITAJIMA, E. W.; FONSECA, M. E. N.; MEYER, M. C. Viroses olerícolas no estado de Goiás. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, p.101, 1988. Resumo.
- DE SÁ, P. B.; KITAJIMA, E. W. Characterization of an isolate of watermelon mosaic virus 2 (WMV-2) from Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, p.217-223, 1991.
- DE SÁ, P. B.; MARINHO, V. L. A.; OLIVEIRA, C. R. B.; KITAJIMA, E. W. Caracterização parcial de um isolado do vírus do mosaico da melancia-2 (Watermelon mosaic virus-2) procedente de Campinas, S.P. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, p.145, 1988. Resumo.
- DUSI, A. N.; PESSOA, H. B. S. V.; GAMA, M. I. C. S. Ocorrência de viroses em cultura de pepino industrial no município de Janaúba, MG. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, p.89-90, 1990.
- DUSI, A. N.; TATEISHI, N. Y.; DIAS, R. C. S. Ocorrência de WMV-2 em cucurbitáceas no submédio São Francisco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.26, 1991.
- FRANCKI, R.I.B.; MOSSOP, D.W.; HATTA, T. **Cucumber Mosaic Virus**. Kew: CMI, 1979. 6p. (CMI-AAB. Descriptions of Plant Viruses, 213).
- LECOQ, H.; LEMAIRE, J.M. Control of Zucchini yellow mosaic virus in squash by cross protection. **Plant Disease**, St. Paul, v.75, p.208-211, 1991.
- LIMA, J.A.A.; FERNANDES, E.R.; MENDES, M.L. Identificações sorológicas de watermelon mosaic virus - 1 em cucurbitáceas cultivadas e nativas do Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.5, p.44, 1980. Resumo.
- LIMA, J.A.A.; VIEIRA, A.C. Distribuição do vírus do mosaico da abóbora em municípios cearenses e gama de hospedeiros de um isolado. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, p.112-114, 1992.
- LIN, M. T.; AVILA, A. C.; KITAJIMA, E. W.; VAN DER PAHLEN, A. Identificação e ocorrência do vírus do mosaico da abóbora no Distrito Federal e no Amazonas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.2, p.86-87, 1977. Resumo.
- LISA, V.; LECOQ, H. **Zucchini Yellow Mosaic Virus**. Kew: CMI, 1984. 4p. (CMI-AAB. Descriptions of plant viruses, 282).
- MACIEL-ZAMBOLIM, E.M.; CARVALHO, M.G. de; SANTOS, C.D.G. Detecção sorológica do vírus do mosaico da abóbora em Cucurbitáceas em Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, p.163, 1989. Resumo.
- NAMETH, S.T.; DODDS, J.A.; PAULUS, A.O.; KISHABA, A. Zucchini yellow mosaic virus associated with severe diseases of melon and watermelon in southern California desert valleys. **Plant Disease**, St. Paul, v.69, p.785-788, 1985.
- NELSON, M.R.; ALLEN, R.M.; TUTTLE, D.M. Distribution, prevalence and importance of some cantaloup virus disease in southwestern Arizona. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.46, p.667-672, 1962.
- POZZER, L.; NAGATA, T.; LIMA, M. I.; KITAJIMA, E. W.; RESENDE, R. O.; AVILA, A. C. A new tospovirus naturally infecting cucurbitaceae in Brazil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA, 27, 1994, Itajaí, SC. **Resumos...** Itajaí, 1994.
- PURCIFULL, D.E.; EDWARDSON, J.; HIEBERT, E.; GONSALVES, D. **Papaya Ringspot Virus**. Kew: CMI, 1984. 8p. (CMI-AAB. Descriptions of Plant Viruses, 292).
- PURCIFULL, D.E.; HIEBERT, E.; EDWARDSON, J. **Watermelon Mosaic Virus 2**. Kew: CMI, 1984. 7p. (CMI-AAB. Descriptions of Plant Viruses).
- SIQUEIRA, O.; KUHN, G. B.; TOURINHO, C. P. Mosaico da abóbora (*Cucubita* sp.). **Fitopatologia**, Lima, v.9, p.72, 1974. Resumo.
- VEGA, J.; RESENDE, J.A.M.; YURI, U.A.; NAGAI, H. Constatação do vírus do mosaico amarelo da abobrinha de moita (Zucchini yellow mosaic) no Brasil através de MEIAD e ELISA. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, p.220, 1992. Resumo.



# Doenças das Hortaliças Leguminosas

Por definição, as hortaliças que pertencem à família Leguminosae, também conhecidas como hortaliças de frutos, são aquelas consumidas na forma de grãos verdes e, portanto, incluem-se nessa categoria a ervilha (*Pisum sativum* L.), o feijão-de-vagem (*Phaseolus*

*vulgaris* L.) e a fava, também conhecida como feijão-de-lima (*Phaseolus lunatus* L.).

Serão abordadas, portanto, nesse artigo, as principais doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides dessas culturas.

## Doenças Causadas por Fungos em Hortaliças Leguminosas

Trazilbo J. de Paula Jr<sup>1</sup>  
 Marcelo B. da Silva<sup>2</sup>  
 Rogério F. Vieira<sup>3</sup>

### DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS EM ERVILHA (*Pisum sativum* L.)

#### Podridão de Esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary)

A podridão de esclerotínia, ou mofo branco das hastes e das vagens, causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, vem-se constituindo, nos últimos anos, na mais importante doença da ervilha, principalmente nos plantios sob pivô central, ocasionando perdas elevadas na cultura. A doença ocorre, notadamente, em áreas com elevada umidade e temperatura amena, na faixa de 15 a 25°C, tornando-se mais severa se há abundante crescimento vegetativo da cultura e pouco arejamento. Nessas condições, outras culturas importantes, como a soja, feijão, alface, repolho, tomate rasteiro, amendoim e girassol, também são infectadas (Purdy, 1979). O fungo pode infectar ainda diversas espécies de plantas daninhas, tais como picão, carrapicho, caruru, mentrasto e vassoura (Paula Júnior et al., 1993).

#### - Sintomas

A doença inicia-se em reboleiras na lavoura, principalmente nos locais de alta densidade e acamamento de plantas. Geralmente, durante a fase reprodutiva da cultura (floração e formação de vagens e grãos), o fungo causa podridão mole e aquosa das folhas, hastes e vagens próximas do solo, seguida por crescimento micelial branco e cotonoso (mofo branco). Em seguida, as partes das plantas afetadas tornam-se secas, leves e quebradiças. Nos estádios mais avançados da doença, observa-se a formação, dentro e sobre o tecido infectado, dos escleródios, corpos duros e negros, de formato irregular, facilmente visíveis a olho nu. Sementes infectadas ficam manchadas, sem brilho, enrugadas e mais leves.

#### - Epidemiologia

O fungo sobrevive no solo, na forma de escleródios, por períodos, às vezes, superiores a oito anos (Paula Jr. et al., 1993). A infecção da planta ocorre pelo micélio do fungo produzido a partir dos escleródios ou, principalmente, por meio

dos ascósporos formados em apotécios, que germinam sobre os escleródios. Os ascósporos, levados pelo vento e respingos de chuva, atingem diferentes partes da planta, outras plantas na mesma área e outros campos de cultivo. A disseminação da doença de um local para outro pode ocorrer também se os escleródios vão misturados ou aderidos às sementes, as quais podem, além disso, apresentar-se infectadas com micélio do fungo. Água de irrigação, enxurradas, implementos agrícolas, animais e o próprio homem também podem disseminar escleródios presentes no solo e nos restos de cultura.

#### - Controle

Em áreas onde não tenha ocorrido a doença, é fundamental o plantio de sementes sadias, visando impedir a entrada do patógeno no campo. Como a cultura da ervilha, normalmente, é plantada em condições que favorecem o desenvolvimento da doença, a produção de sementes livres do patógeno tem sido bastante difícil. O tratamento de sementes com fungicidas

<sup>1</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, M.S. - Pesq. / EPAMIG / CRZM - Caixa Postal 216 - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

<sup>2</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, M.S. - Bolsista CAPES - Dept.<sup>o</sup> Fitopatologia/UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, D.S. - Pesq. / EMBRAPA/CRZM/EPAMIG - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

é recomendado, e os produtos registrados no Ministério da Agricultura são captan e quintozene. Benomyl, iprodione, vinclozolin e tiofanato metílico + captan são comumente utilizados no tratamento de sementes visando o controle de *S. sclerotiorum* (Santos et al., 1991 e Paula Júnior et al., 1993), porém não são registrados para a cultura da ervilha. Em campos onde a doença ainda se encontra pouco disseminada, práticas como arranquio e queima de plantas doentes, enterrio de restos de cultura e limpeza de implementos agrícolas após o uso são recomendadas.

A rotação de culturas com gramíneas deve ser realizada, embora, por si só, não se constitua medida que elimine o patógeno da área de cultivo. O plantio de arroz submerso pode reduzir a severidade da doença em plantios subseqüentes, bem como a aração profunda, que visa enterrar os escleródios. Deve-se evitar o plantio muito adensado, com objetivo de proporcionar melhor circulação de ar. As irrigações devem ser controladas de tal maneira que se evite o excesso de umidade no solo (Weiss et al., 1980), preferindo-se, então, regas menos freqüentes. Cultivares de ervilha resistentes à podridão de esclerotínia têm sido desenvolvidos em outros países (Kapoor & Singh, 1992).

O controle químico da podridão de esclerotínia, por meio de pulverizações, mostra-se eficiente com alguns produtos, dentre eles, tiofanato metílico, tiofanato metílico + mancozeb (registrados), benomyl, iprodione, procimidone e vinclozolin (Vulsteke & Meeus, 1982 e Tu, 1989). O controle biológico (Huang et al., 1993) e a utilização de herbicidas (Fernandes et al., 1994) são estratégias promissoras para o controle de *S. sclerotiorum*.

### Ascoquitose (*Ascochyta* spp.)

A ascoquitose é uma doença que ocorre na maioria das regiões produtoras de ervilha do Brasil. Entretanto, a doença tem-se mostrado mais severa em condições de alta umidade associada a temperaturas abaixo de 23°C, causando grandes perdas se há inverno úmido na região Sul do país, Sudoeste de Minas Gerais e Sul do Mato Grosso do Sul. Em condições normais, a doença não tem sido problema sério para as lavouras de ervilha do Centro-Oeste. Apesar de o agente causador ser relatado

na literatura como *Ascochyta* spp., Santos & Reifschneider (1990) e Henz & Santos (1992) relatam que a doença pode ser causada, no Brasil, por *Ascochyta* sp. Lib., *A. pinodes* Berk. & Blox (forma perfeita = *Mycosphaerella pinodes* Berk & Blox), *A. pinodella* Jones, *A. pisi* Lib. Segundo Allard et al. (1993), *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (Jones) Boerema também tem sido associado aos sintomas da ascoquitose. Além de diminuir a produtividade, o fungo causa depreciação na qualidade dos grãos.

#### - Sintomas

A doença ocorre, principalmente, nas folhas, hastes e vagens, em que se observam lesões pequenas, de formato irregular e com bordos escuros. Às vezes, lesões grandes (2-5 mm de diâmetro), circulares, concêntricas, com bordos definidos e escuros, podem ser observadas. Em condições de elevada umidade, formam-se pequenos pontos escuros sobre as lesões, que são os picnídios do fungo. Nas hastes, as lesões são arroxeadas e deprimidas. Com o progresso da doença, as partes afetadas ficam enegrecidas e secas. *A. pinodella* pode causar também podridão do colo e da raiz (Santos & Reifschneider, 1990). Sementes contaminadas tornam-se enrugadas e manchadas e, às vezes, não apresentam sintomas visíveis.

#### - Epidemiologia

A severidade da doença é maior se a umidade relativa do ar mantém-se acima de 80%. Temperaturas acima de 30°C inibem o desenvolvimento do patógeno. *Ascochyta* spp. pode sobreviver de um ano para outro nos restos de cultura. No campo, a disseminação ocorre pela ação da chuva e ventos. Sementes contaminadas constituem o principal modo de disseminação da doença de um local para outro.

#### - Controle

Devem ser utilizadas sementes saudáveis, produzidas em campos onde a doença não tem sido constatada, ou em regiões não favoráveis ao desenvolvimento do patógeno. Os restos de cultura devem ser eliminados e o plantio realizado em solos bem drenados. Deve-se evitar o plantio em regiões onde o inverno coincide com o período chuvoso, bem como irrigações excessivas. A rotação com gramíneas é recomendável. Mancozeb, tiofanato

metílico e tiofanato metílico + mancozeb são produtos registrados no Ministério da Agricultura para o controle da ascoquitose da ervilha.

### Oídio (*Oidium* sp. Link Ex. Fr., *Erysiphe pisi* D.C.)

O oídio é uma doença particularmente importante para a região Central do Brasil, já que o fungo é favorecido por baixa umidade relativa do ar, condição predominante nessa região do país. Em outras regiões, no entanto, a doença pode ocorrer em plantios realizados no período seco do ano. Na Zona da Mata de Minas Gerais, essa doença tem sido observada no final do ciclo de vida da cultura, principalmente quando o plantio é feito nos meses de junho e julho. De acordo com Santos et al. (1991), a doença é bem mais severa, se ocorre antes do início da floração.

#### - Sintomas

A doença inicia-se com o aparecimento de pontos descoloridos na parte superior das folhas mais velhas. O sintoma característico é o surgimento, sobre esses pontos, de um mofo pulverulento, branco-acinzentado, formado, na maioria das vezes, na face superior das folhas, por micélio e esporos do fungo. Com o progresso da doença, as folhas tornam-se secas e acabam morrendo. Os sintomas também podem ser observados em hastes e vagens, que podem cair prematuramente. Algumas cultivares apresentam arroxramento foliar, ou então, pequenas pontuações pretas nas folhas e nas vagens, em resposta à penetração do fungo (Santos et al., 1991). Sementes de plantas infectadas são, geralmente, mais leves.

#### - Epidemiologia

A disseminação dos esporos do patógeno é favorecida pela baixa umidade relativa do ar. Normalmente, no período chuvoso, os esporos são lavados das folhas para o solo, reduzindo a severidade da doença; o mesmo efeito tem a irrigação por aspersão (Sivapalan, 1993). Os esporos são disseminados, principalmente, pelo vento, para outras partes da planta, dentro de um mesmo campo e de um local para outro.

#### - Controle

A principal medida de controle do oídio é o plantio de variedades resistentes. Santos et al. (1991) sugerem o plantio das

seguintes variedades: Trioфин, Luiza, Viçosa, Marina, Maria ou Kadama. Pulverizações com fungicidas são viáveis economicamente, principalmente no caso de a doença aparecer precocemente. Produtos do grupo dos triazóis são os que apresentam melhor controle (Guimarães & Santos, 1991), porém não possuem registro no Ministério da Agricultura para uso em ervilha. Quinometionato e tiofanato metílico + mancozeb são produtos registrados para o controle do oídio em ervilha. A irrigação por aspersão faz com que os esporos sejam lavados da superfície foliar para o solo, podendo ser utilizada como parte da estratégia de controle dessa doença. A alteração da época de plantio, buscando coincidir o cultivo da ervilha com épocas de pouca precipitação e temperaturas mais amenas, pode ser uma boa alternativa de controle (Sharma, 1992).

### **Míldio (*Peronospora pisi* (Sydow) Capbell)**

O míldio, causado pelo fungo *Peronospora pisi*, é uma doença importante, notadamente quando a época de cultivo da ervilha coincide com chuvas frequentes e alta umidade relativa do ar. Como ocorre com a ascoquitose, a doença é problemática na região Sul, e em alguns campos do Sul dos estados de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Na região do Planalto Central, são observadas perdas apenas nos meses mais frios do ano, em campos onde são feitas irrigações excessivas (Santos et al., 1991).

#### **- Sintomas**

São observadas lesões necróticas grandes, de formato irregular, geralmente na face superior das folhas. O fungo desenvolve-se na face inferior, produzindo frutificações esbranquiçadas. Sob condições de elevada umidade, o fungo desenvolve-se abundantemente, ficando os tecidos infectados com uma coloração arroxeada. Podem ser observadas, também, plantas com entrenós curtos e distorções no topo, nas folhas e nas vagens. Manchas escuras e deprimidas podem surgir sobre vagens e sementes afetadas. Quando as brotações são infectadas pelo fungo, o desenvolvimento da planta é reduzido.

#### **- Epidemiologia**

Santos et al. (1991) afirmam que, no Brasil, não se conhece o mecanismo de

sobrevivência de *P. pisi* de um ano para outro. O fungo é parasita obrigatório e sobrevive, principalmente, no hospedeiro vivo, inclusive nas sementes. Entretanto, a transmissão da doença por sementes contaminadas tem sido pouco estudada.

#### **- Controle**

Recomenda-se a eliminação dos restos de cultura contaminados logo após a colheita, visando à redução do inóculo presente no campo. Deve-se ter o cuidado de utilizar sementes sadias no plantio. A rotação de culturas deve ser efetuada, principalmente em regiões de inverno mais rigoroso. A pulverização com fungicidas tem sido feita com mancozeb (registrado no Ministério da Agricultura) e tiofanato metílico + chlorotalonil (Santos et al., 1991).

### **Podridão do colo (*Rhizoctonia solani* Kühn)**

A podridão do colo, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* Kühn, é uma das doenças mais sérias da ervilha. Em levantamentos realizados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPQ) da EMBRAPA, nos anos de 1982/83 (Bittencourt & Oliveira, 1984 e Bittencourt et al., 1985), a podridão do colo foi apontada como a principal doença da ervilha causada por patógenos do solo. Levantamentos posteriores ((Santos & Reifschneider, 1990 e Santos et al., 1990) atestam que a doença vem sendo controlada satisfatoriamente, graças ao tratamento químico das sementes (Pita et al., 1986).

*R. solani* pode causar podridão do colo e de sementes e tombamento de plantas em diversas culturas importantes, como feijão, tomate, soja, e em diversas plantas daninhas. O fungo distribui-se, no campo, em reboleiras, que aumentam de tamanho após cada cultivo, se medidas de controle não forem adotadas.

#### **- Sintomas**

Tem-se verificado que a podridão do colo é mais severa em plantas jovens, podendo ocorrer, inclusive, apodrecimento de sementes no solo e tombamento de plântulas recém-emergidas. Após as plantas atingirem a idade de 40-50 dias, no entanto, a intensidade do ataque é bastante reduzida. Falhas no estande, em decorrência do tombamento de plantas, são comuns em

campos contaminados com o fungo. Plantas adultas doentes apresentam uma podridão marrom-avermelhada na região do colo e nas raízes. Com o progresso da doença, ocorre estrangulamento e necrose do caule, causando, desta maneira, murcha, amarelecimento das folhas, crescimento reduzido e tombamento das plantas. De acordo com Santos et al. (1991), os sintomas surgem prematuramente se ocorrer estresse hídrico no campo.

#### **- Epidemiologia**

*Rhizoctonia solani* sobrevive saprofiticamente na camada superficial do solo, em restos de cultura, na forma de micélio ou por meio dos escleródios, estruturas de resistência que podem permanecer viáveis no solo por mais de um ano. A umidade excessiva favorece o patógeno. Santos et al. (1991) alertam que, em lavouras de plantio direto, a doença tem sido mais severa. O fungo se dissemina de um local para outro, principalmente, por meio de sementes contaminadas. A disseminação também ocorre pela ação da água da chuva e de irrigação, bem como através do homem, de animais e de implementos agrícolas, os quais podem transportar inóculo.

#### **- Controle**

A rotação de culturas, feita com gramíneas, pode reduzir o inóculo de um campo já contaminado. Segundo Café Filho (1989), as gramíneas são muito menos suscetíveis que a ervilha. Irrigações excessivas devem ser evitadas, bem como o plantio em locais onde exista risco de encharcamento do solo. Recomenda-se a incorporação profunda dos restos de cultura contaminados logo após a colheita.

A utilização de sementes sadias e tratadas é fundamental quando se pretende evitar a entrada do patógeno num campo de cultivo. Os fungicidas mais comumente utilizados para o tratamento de sementes são quintozene (registrado no Ministério da Agricultura), benomyl, thiram, iprodione, iprodione + thiram, tiofanato metílico e thiabendazole (Santos et al., 1991).

### **Podridão radicular e murcha**

Diversos patógenos têm sido associados aos sintomas de murcha e podridão radicular em ervilha no Brasil. Segundo Santos & Reifschneider (1990), os

patógenos constatados no Brasil são *Ascochyta pinodella* Jones, *Cylindrocladium clavatum* Hodges & May, *Fusarium* sp., *F. equiseti* (Corda) Sacc., *F. oxysporum* Schlecht. f. sp. *pisi* Snyder & Hans, *F. solani* (Mart.) Appel & Wr. f. sp. *pisi* (F.R. Jones) Snyder & Hans, *Phytophthora parasitica* Dastur, *Pythium* sp. e *Rhizoctonia solani* Kühn. *C. clavatum* foi considerado por Lopes & Reifschneider (1982) um patógeno potencialmente perigoso para a produção irrigada do cerrado brasileiro, já que outras culturas de interesse econômico, como soja e batata, também podem ser infectadas.

#### - Sintomas

Normalmente os sintomas observados são tombamento de plantinhas, podridão da região do colo, hipocótilo e raiz, e necrose vascular, resultando em murcha, redução de crescimento, amarelecimento e seca de folhas.

#### - Epidemiologia

O fato de esses fungos serem, na maioria, polífagos, saprófitas, com grande capacidade de sobrevivência no solo e nos restos de cultura, principalmente devido à produção de estruturas de resistência e, além disso, serem de ocorrência generalizada nos campos brasileiros, faz com que seu controle seja extremamente difícil. Tem-se verificado que o excesso de umidade aumenta a severidade da doença.

Normalmente a disseminação desses patógenos, de um local para outro, ocorre por meio de sementes contaminadas (*A. pinodella*, *F. oxysporum* f. sp. *pisi*, *F. solani* f. sp. *pisi* e *R. solani*). A disseminação também pode ocorrer por meio da água de chuva e de irrigação, ação do homem, animais e implementos agrícolas.

#### - Controle

A rotação de culturas com gramíneas deve ser implementada, no sentido de reduzir o inóculo de um campo contaminado; a rotação com soja, feijão e outras leguminosas deve ser evitada. As regas devem ser controladas de modo que se evite o excesso de umidade no solo. Recomendase a utilização de sementes saudáveis e tratadas com quitozina e captan (registrados no Ministério da Agricultura para *C. clavatum*, *Fusarium* spp., *R. solani* e *Fusarium* spp., *Pythium* spp. e *P. parasitica*, respectivamente). Outros produtos co-

mumente utilizados para o tratamento de sementes são thiabendazole e thiram (*Fusarium* spp.), metalaxyl e metalaxyl + mancozeb (*Pythium* spp. e *P. parasitica*) (Santos et al., 1991). O controle biológico e a utilização de extratos de plantas, principalmente no tratamento de sementes, são estratégias promissoras para o controle desses patógenos (Kumar & Tripathi, 1991 e Hwang & Chakravarty, 1992).

### Outras doenças

Outros fungos, além dos anteriormente abordados, são relatados causando pequenos prejuízos em ervilha, no Brasil: *Cladosporium herbarum* (sarna), *Colletotrichum pisi* (antracnose), *Glomerella cingulata* (antracnose), *Leptostroma pisi* (mancha negra), *Macrosporium* sp. (mancha foliar), *Pleospora* sp. (mancha foliar), *Rhizopus* sp. (mofo preto), *Sclerotium rolfsii* (podridão do colmo), *Septoria papilionacearum* (septoriose), *S. pisi* (septoriose), *Sphaerella* sp. (mancha foliar), *Sphaerotheca* sp. (mancha foliar), *Uromyces pisi* (ferrugem) e *U. viciae-fabae* (ferrugem). (Santos & Reifschneider, 1990 e Santos et al., 1991). Perdas superiores a 80% foram registradas por Santos et al. (1990), em campos de ervilha no Distrito Federal com ocorrência de *Septoria pisi*.

### DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS EM FEIJÃO-DE-VAGEM (*Phaseolus vulgaris* L.)

#### Antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib.)

A antracnose é uma das doenças mais importantes do feijoeiro, em razão de sua ocorrência generalizada nas regiões produtoras do Brasil (Sartorato, 1988). A doença causa maiores danos à cultura quando é detectada no início do plantio, e está associada a condições climáticas (temperatura baixa, umidade relativa elevada e chuva) favoráveis ao seu desenvolvimento. Nos Estados Unidos foi possível diminuir a importância da doença, quando, a partir de 1925, passou-se a utilizar regularmente sementes saudáveis, ou seja, isentas do patógeno (Vieira et al., 1993). Essas sementes normalmente são produzidas em regiões de clima seco, onde não ocorrem condições favoráveis ao

desenvolvimento da doença.

#### - Sintomas

Os sintomas da antracnose podem ser observados em qualquer órgão da parte aérea da planta, dependendo da fonte de inóculo e intensidade da doença. Quando transmitida pela semente, formam-se lesões nos cotilédones de coloração marrom-escura a preta. As lesões no caule e no pecíolo são, normalmente, em formato elíptico, deprimidas e escuras. Sob condições favoráveis, podem aprofundar-se no tecido infectado, promovendo a queda das folhas. Nestas, a doença manifesta-se mais caracteristicamente na face inferior, desenvolvendo-se ao longo das nervuras, podendo ou não causar cancrios e, por fim, necroses das áreas adjacentes. As lesões presentes nas vagens são circulares, inicialmente de coloração marrom-clara, evoluindo posteriormente para lesões deprimidas e escuras, com o centro mais claro. Em casos de infecções severas, as vagens podem murchar e secar (Chaves, 1980).

#### - Epidemiologia

A transmissão da doença a longa distância, ou de um plantio para outro, ocorre facilmente por meio de sementes, onde o patógeno pode permanecer viável por vários anos. A semente é a principal fonte de inóculo primário. A doença tem início nas folhas cotiledonares, de onde é disseminada para as demais partes da planta. Os restos de cultura podem também funcionar como fonte de inóculo de um plantio para o outro.

Temperaturas acima de 30°C e inferiores a 13°C são consideradas desfavoráveis ao patógeno, e temperaturas medianas, entre 13 e 26°C, associadas à alta umidade relativa do ar (maior que 90%), são condições favoráveis ao patógeno. Para que a doença ocorra, é necessário que as condições ambientais sejam favoráveis por um período de, no mínimo, seis a nove horas, tempo necessário para que os conídios presentes no campo germinem e penetrem no hospedeiro. A disseminação do inóculo secundário se dá por auxílio de respingos d'água, daí porque chuvas moderadas e frequentes são necessárias para ocorrência da doença em maior intensidade (Chaves, 1980).

#### - Controle

O uso de sementes livres do patógeno

e o tratamento de sementes com fungicidas sistêmicos (benomyl ou tiofanato metílico) (Castellane et al., 1988) são as medidas de controle mais eficientes para evitar a entrada do patógeno na cultura. Normalmente, as sementes sadias são produzidas em regiões semi-áridas, onde também a irrigação por superfície é utilizada. A rotação tem efeito na redução do inóculo inicial que sobrevive no solo. Também deve-se proceder à eliminação dos restos de cultura contaminados, tão logo acabe a colheita.

O controle químico na parte aérea deve ser realizado quando a doença está nos seus primeiros estádios de desenvolvimento. Caso as vagens sejam suscetíveis ao patógeno, recomenda-se a adoção de medidas de controle durante o período de floração/início de formação das vagens, mesmo que a intensidade da doença nas folhas e ramos seja baixa (Silva et al., 1994). Os fungicidas mais eficazes para o controle dessa doença são: hidróxido de trifênil estanho, benomyl, carbendazim, chlorotalonil, tiofanato metílico, mancozeb, tiabendazol e triforine (Vieira et al., 1993).

Existe disponível no mercado um bom número de variedades de feijão-vagem com resistência à antracnose, como "Manteiga Maravilha AG-481", "Macarrão Preferido AG-482", "Mimoso Rasteiro AG-461" e "Teresópolis".

### **Mancha-angular (*Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris)**

A mancha-angular pode causar perdas consideráveis quando ocorre precocemente no campo, em razão da queda de folhas decorrente do seu ataque. Como a mancha-angular aparece mais freqüentemente no final do ciclo da cultura, tem sido considerada de pequena importância para a produção de grãos (Sartorato, 1988b). Entretanto, como a incidência da doença nas vagens pode ser intensa, a qualidade do produto final colhido pode ser comprometida.

#### **- Sintomas**

A mancha-angular ocorre em todos os órgãos aéreos da planta. Nas vagens, é possível diferenciá-la da antracnose, porque normalmente não causa depressão (cancro). Nas folhas primárias, as lesões, de coloração cinza a castanha, não possuem

um formato bem característico da doença. O sintoma típico da mancha-angular é observado nas folhas trifolioladas; são observadas lesões de formato angular, em razão da limitação do desenvolvimento do patógeno pelas nervuras das folhas. Na face inferior das folhas, é possível observar as estruturas reprodutivas do patógeno (sinêmios), projetando-se do tecido lesionado, na forma de pequenos filamentos pretos, em que são formados os confídios.

#### **- Epidemiologia**

Estruturas fúngicas, que podem sobreviver até 19 meses nos restos de cultura, são a fonte primária de inóculo (Vieira, 1988). O patógeno pode ser transmitido pelas sementes; contudo esse veículo de disseminação não é tão importante como no caso da antracnose, pois os esporos de *P. griseola* são facilmente disseminados pelo vento (Vieira et al., 1993).

Temperatura média de 24°C e umidade relativa elevada são condições favoráveis para a ocorrência da doença. A produção de esporos é facilitada por períodos de elevada umidade relativa do ar; no entanto a liberação dos esporos é favorecida por condições de baixa umidade relativa (Kimati, 1980).

#### **- Controle**

A utilização de sementes sadias é recomendada. Sementes de origem desconhecida podem ser tratadas a seco com benomyl e captan (Vieira, 1994).

Logo após a colheita, deve-se proceder à eliminação dos restos de cultura contaminados, pois é neles que o fungo sobrevive. A rotação de culturas, sempre que possível, com espécies não hospedeiras do patógeno, como gramíneas, por exemplo, é recomendada.

Na lavoura, as pulverizações com fungicidas têm proporcionado bom controle. Os fungicidas mais eficazes contra a mancha-angular são produtos à base de estanho, benomyl, chlorotalonil, mancozeb e tiofanato metílico + chlorotalonil (Vieira et al., 1993).

### **Ferrugem (*Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus*)**

A ferrugem é considerada uma das doenças mais importantes do feijão-comum (*P. vulgaris*). Contudo sua importância

econômica tem-se restringido a plantios de inverno, quando são observadas temperaturas mais amenas, associadas a molhamento foliar prolongado (Silva, 1992).

#### **- Sintomas**

O patógeno pode infectar folhas, vagens e, sob condições mais conduzivas, pecíolos e ramos. Entretanto, sua ocorrência é mais comumente notada nas folhas. Inicialmente, são observadas pontuações cloróticas a amareladas, que posteriormente evoluem para pústulas circulares, de coloração marrom, que podem ou não exibir halo amarelado. Os uredosporos são produzidos mais intensamente nas pústulas localizadas na face inferior das folhas.

#### **- Epidemiologia**

Temperaturas entre 17 e 27°C e molhamento foliar durante períodos superiores a oito horas contínuas são condições que favorecem a ocorrência da doença. Normalmente, a ferrugem não assume importância na época das águas, por causa das altas temperaturas que comumente ocorrem nessa época de plantio.

Apesar de poder infectar vagens, a ferrugem não é transmitida por sementes. *U. appendiculatus* apresenta a capacidade de produzir esporos resistentes a condições adversas (teliosporos); contudo a principal fonte de inóculo da doença são os uredosporos, transportados pelo ar a longas distâncias.

#### **- Controle**

As principais medidas de controle são uso de variedades resistentes e controle químico. Os seguintes fungicidas são eficazes para o controle da ferrugem: bitertanol, mancozeb, oxicarboxin, triadimefon e triforine (Vieira et al., 1993).

Nos plantios de inverno, é recomendável a escolha de variedades resistentes, como 'Macarrão Favorito AG-480', 'Manteiga Maravilha AG-481', 'Macarrão Preferido AG-482', 'Mimoso Rasteiro AG-461' e 'Teresópolis'. Essa estratégia, no entanto, tem sido prejudicada em razão da grande variabilidade do patógeno.

### **Oídio (*Erysiphe polygoni* DC)**

O oídio é uma doença que se manifesta mais no final do ciclo da cultura, principalmente nas variedades de grão grande.

Geralmente, tem apresentado pouca importância econômica. A doença é conhecida também como míldio-pulverulento, em razão da grande quantidade de micélio produzida na superfície das folhas doentes.

#### - Sintomas

O patógeno é capaz de infectar toda a parte aérea da planta, inclusive causando lesões nas vagens. Os sintomas iniciam-se com manchas verde-escuras que, posteriormente, são cobertas por estruturas vegetativas (micélio) e reprodutivas (esporos) do patógeno, o que confere à lesão aspecto pulverulento. Caso a severidade da doença seja muito elevada, pode ocorrer queda de folhas doentes. Vagens infectadas tornam-se raquíticas, retorcidas e, às vezes, não chegam a formar grãos. Além disso, podem produzir sementes que veiculem o patógeno (Schwartz, 1980).

#### - Epidemiologia

O fungo se desenvolve melhor sob condições de temperatura e umidade relativa baixas. A ocorrência de chuvas ou irrigação por aspersão são fatores desfavoráveis a este patógeno, já que se desenvolve externamente ao tecido do hospedeiro

De acordo com Sartorato (1988a), apesar de ser transportada externamente nas sementes, este meio de disseminação não é importante, se comparado com a disseminação pelo vento, chuva e por insetos.

#### - Controle

O uso de variedades resistentes não tem-se mostrado medida eficiente de controle, devido à alta variabilidade do patógeno. Contudo, a 'Macarrão Favorito AG-480' é oferecida no mercado como resistente ao oídio. O plantio em época desfavorável ao patógeno proporciona bom controle da doença; contudo, caso não seja possível, recomenda-se o controle químico, que normalmente assume um caráter erradicante do patógeno. Os seguintes produtos estão registrados no Ministério da Agricultura para controle do oídio em feijão de vagem: triforine, tiofanato metílico, mancozeb e produtos à base de enxofre.

### **Murcha-de-Fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* (Schl.) Kend. & Snyder)**

A murcha de Fusarium tem-se

destacado como uma das doenças mais prejudiciais ao feijoeiro, em razão da sua ocorrência cada vez maior nas áreas produtoras e em decorrência da dificuldade na adoção de medidas eficientes de controle.

#### - Sintomas

Os sintomas mais perceptíveis são observados na parte aérea, como perda de turgescência da planta, principalmente nas horas mais quentes do dia, seca e queda das folhas, a partir da base da planta. O sintoma mais característico, contudo, pode ser detectado fazendo-se um corte transversal no caule da planta doente, onde é possível observar o escurecimento do sistema vascular. Quando ocorrem condições favoráveis ao patógeno, é possível observar o desenvolvimento de micélio de coloração rosa-clara, ao longo do caule.

#### - Epidemiologia

*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* é um patógeno habitante do solo, que possui a capacidade de sobreviver saprofiticamente no solo e nos restos de cultura. Produz estruturas (clamidosporos) que capacitam-no a resistir a condições adversas na ausência do hospedeiro. Temperatura entre 24 e 28°C, solos arenosos, ácidos e estresse hídrico favorecem o desenvolvimento da doença (Costa et al., 1993).

A transmissão da doença pode se dar por meio de esporos do fungo aderidos externamente às sementes. Estruturas infectivas do patógeno também podem ser transportadas pelo vento, enxurradas, água de irrigação e equipamentos agrícolas.

#### - Controle

Providências devem ser tomadas no sentido de se evitar a introdução do patógeno na área de plantio, utilizando-se sementes sadias e evitando-se o trânsito de máquinas e implementos agrícolas provenientes de áreas contaminadas. Deve-se evitar a irrigação com água que recebe enxurradas de campos contaminados. Uma prática a ser adotada independentemente da origem da semente é o tratamento químico destas com Benomyl.

Uma vez detectada no campo, deve-se procurar conviver com a doença. Para tanto, algumas medidas precisam ser observadas, como queima dos restos de cultura contaminados, rotação com plantas

não-hospedeiras, uso de variedades resistentes e uso de sementes sadias.

### **Mofa branco (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary)**

O mofo branco, por muito tempo, foi considerado de importância econômica apenas para o feijão-de-vagem (Kimati, 1980). Contudo, recentemente, tem-se tornado problema para o feijão de mesa irrigado, principalmente no plantio de outono-inverno (Paula Júnior et al., 1993). O fungo é capaz de infectar uma gama muito grande e variada de hospedeiros, o que dificulta a efetividade de algumas medidas de controle.

A parte referente a sintomas, epidemiologia e medidas de controle para esta doença está descrita no item "Doenças causadas por fungos em ervilha".

### **Murcha de Sclerotium (*Sclerotium rolfsii* Sacc.)**

Semelhante a *S. sclerotiorum*, esse patógeno possui um gama muito grande de hospedeiros e grande capacidade de sobrevivência no solo. Algumas das culturas hospedeiras deste patógeno, segundo Bolkan (1980), são alcachofra, couve-flor, milho-doce, caupi, pepino, alho, cebola, melão, aveia, soja, batata e tomate, não sendo observado, entretanto, em gramíneas.

#### - Sintomas

Os sintomas primários se iniciam ao nível do solo, no colo da planta, na forma de lesão aquosa escura. Posteriormente, ocorre a formação do micélio branco e cottonoso do fungo. A doença pode progredir tanto em direção ao caule quanto em direção ao sistema radicular da planta. Em ambos os casos, ocorre a degradação do tecido parenquimatoso, com exposição do tecido xilemático da planta. Em decorrência disso, alguns outros sintomas mais gerais podem ocorrer, como tombamento, anelamento do talo e podridão radicular (Bolkan, 1980). Um sintoma secundário é a murcha da planta, de maneira repentina.

Escleródios de coloração branca ou escura podem ser observados nas regiões onde está presente o micélio cottonoso do fungo.

#### - Epidemiologia

A principal forma de sobrevivência do

patógeno no solo é por meio dos escleródios que, segundo Bolkan (1980), possuem a capacidade de sobreviver à passagem pelo trato digestivo de animais, tornando-os, assim, vetores da doença, quando se alimentam de material infectado. A doença apresenta maior severidade em condições de alta temperatura (20 a 35°C) e umidade relativa maior que 90%.

#### - Controle

A principal medida de controle é a exclusão do patógeno da área de plantio, o que se consegue pela observação de uma série de cuidados, como usar sementes isentas do patógeno e evitar o trânsito de animais e equipamentos agrícolas provenientes de áreas onde a doença ocorre. Deve-se ter cuidado também com a água utilizada para a irrigação, pois os escleródios podem ser veiculados por ela.

Após a introdução da doença em um campo, medidas devem ser tomadas com o objetivo de minimizar possíveis prejuízos. Para tanto, são recomendados o tratamento de sementes com PCNB, rotação com culturas não-hospedeiras e eliminação de hospedeiros alternativos com herbicidas. Podem-se também queimar os restos de cultura contaminados, seguindo-se o uso de aração profunda.

Ainda não foram encontradas variedades resistentes à doença, somente sendo relatada a existência de variação na suscetibilidade entre as variedades cultivadas.

### DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS EM FAVA (*Phaseolus lunatus* L.)

A fava é bem menos infectada por doenças do que outras espécies do gênero *Phaseolus* (CIAT, 1980). Além disso, poucas dessas doenças têm realmente importância econômica. Segundo Zaumeyer & Thomas (1957) e Duke (1983), os principais fungos patogênicos a *P. lunatus* são *Botrytis cinerea* (podridão cinzenta), *Colletotrichum lindemuthianum* (antracnose), *C. dematium* f. sp. *truncata* (antracnose), *Diaporthe phaseolorum* (mancha das vagens), *Elsinoe phaseoli* (sarna), *Fusarium solani* (podridão radicular), *Nematospora phaseoli*, *N. coryli* (mancha de levedura), *Phytophthora phaseoli* (míldio), *Pythium ultimum* (tombamento), *Thanatephorus cucumeris*

(tombamento, podridão radicular, mela) e *Thielaviopsis basicola* (podridão radicular negra).

#### Antracnose (*Colletotrichum dematium* (Pers. ex. Fr.) Grove f. sp. *truncata* (Schw.) Arx.)

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum dematium* f. sp. *truncata*, é freqüentemente encontrada em plantios de fava no Brasil, especialmente na região Nordeste. Outras leguminosas, inclusive feijão e soja, também podem ser infectadas pelo fungo (Zaumeyer & Thomas, 1957). Na Zona da Mata de Minas Gerais, o fungo foi isolado recentemente de plantas de caupi.<sup>4</sup>

#### - Sintomas

Manchas avermelhadas são inicialmente observadas ao longo das nervuras, na face inferior das folhas e sobre hastes e pecíolos jovens. Nas vagens, são formadas lesões deprimidas, grandes e avermelhadas, sobre as quais formam-se os acérvulos do patógeno, com aspecto de uma massa esbranquiçada, de onde saem numerosas setas. Lesões avermelhadas e necrosadas também podem ser observadas no hipocótilo, pecíolo, nervuras e na superfície foliar, resultando em folhas encarquilhadas e plantas subdesenvolvidas (Costa, 1986). Em alguns casos, observam-se folhas acentuadamente cloróticas, abscisão de flores e de vagens imaturas (Zaumeyer & Thomas, 1957).

#### - Epidemiologia

O fungo pode sobreviver, de um cultivo para outro, nos restos de cultura. Segundo Cox (1950), o fungo também pode sobreviver colonizando as sementes, externa ou internamente, pelo menos por um ano. Sementes de fava contaminadas podem transportar o fungo para outros campos de cultivo.

#### - Controle

Recomenda-se, principalmente, a utilização de sementes sadias, objetivando impedir a entrada do patógeno em um campo de cultivo. Restos de cultura devem ser eliminados. A rotação de culturas, especialmente com gramíneas, é recomendada para reduzir o inóculo presente em uma área.

#### Mela ou murcha da teia micélica (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk)

A mela, causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris*, é uma doença que normalmente ocorre em condições de altas temperaturas (superiores a 23°C) e precipitações freqüentes, acompanhadas de elevada umidade do ar. A doença é particularmente importante na região Nordeste, em plantios antecipados de fava (abril, maio), quando, normalmente, ocorrem condições favoráveis ao desenvolvimento do fungo.<sup>5</sup> A doença é bastante destrutiva; na cultura do feijoeiro, podem ser constatadas perdas de até 100% da produção, em poucos dias. (Cardoso & Newman Luz, 1981).

Além da fava, um grande número de hospedeiros, aproximadamente 200 espécies, podem ser infectados por *T. cucumeris* como, por exemplo, feijão, beterraba, pepino, cenoura, beringela, melão, tomate, melancia, repolho, alface, soja, figo, algodão, crisântemo, caupi, arroz, nabo, mostarda, quiabo, mamona e diversas plantas daninhas, tais como, capim-coloninho, capim-pé-de-galinha, capim-camalote, tiririca e solanáceas nativas.

#### - Sintomas

Inicialmente, são observadas manchas amarronzadas e aquosas, com bordos escuros, nas folhas. Com o progresso da doença, as lesões foliares tornam-se necrosadas, e forma-se o micélio do fungo, de cor castanho-clara, em ambas as faces das folhas, com aparência de uma teia. Havendo condições climáticas favoráveis, a teia micélica atinge folhas adjacentes, interligando também pecíolos, hastes, flores e vagens, bem como a parte aérea de plantas vizinhas. As lesões nas vagens são escuras e deprimidas e as sementes afetadas apresentam-se malformadas. Normalmente, a folhagem seca fica aderida às hastes pelo micélio do fungo. Um grande número de escleródios pequenos (0,2-0,5mm de diâmetro), amarronzados e de formato pouco definido são formados e atuam como agentes de propagação da doença. Podem ser observadas, sobre as folhas, lesões pequenas, circulares, de cor marrom-avermelhada, causadas pelos basídios-poros.

#### - Epidemiologia

Os escleródios são produzidos abun-

<sup>4</sup>Informação pessoal fornecida por A. F. Costa, IPA-PE, 1994.

dantemente se um período seco ocorre logo após uma fase de alta umidade; são facilmente disseminados pelo vento, pela chuva, pelo homem, por animais e implementos agrícolas. Os escleródios permanecem viáveis no solo por mais de um ano, podendo infectar culturas subsequentes (Gálvez et al., 1980). O patógeno também pode sobreviver, de um cultivo para outro, sob a forma de micélio vegetativo nos restos de cultura, ou colonizando outros hospedeiros. Sementes contaminadas, externa ou internamente, atuam como fonte de inóculo primário, transportando o patógeno para outros locais. Nos períodos de alta umidade, basidiosporos, formados em basídios localizados nas folhas totalmente colonizadas, atuam, dentro de um mesmo campo de cultivo, como inóculo secundário, fazendo com que a disseminação da doença seja mais eficiente, principalmente pelo vento. A umidade relativa é o fator mais importante para o desenvolvimento da doença e, se superior a 80%, pode determinar o surgimento de sintomas, mesmo com temperaturas de solo de 19°C (Castaño, 1982). Por outro lado, períodos secos restringem consideravelmente o desenvolvimento do fungo (Gálvez et al., 1987). Tem sido verificado, no feijoeiro comum, que o progresso da doença é mais rápido na fase de florescimento e no início da frutificação (Cardoso & Newman Luz, 1981).

#### - Controle

Tendo em vista as características da disseminação e sobrevivência de *T. cucumeris*, torna-se fundamental que seu controle seja feito de forma integrada, ou seja, adotando-se, conjuntamente, várias medidas de controle. Dentre as práticas culturais recomendadas, a utilização de sementes sadias é especialmente importante quando se pretende evitar a entrada do patógeno em uma lavoura. A eliminação de resíduos contaminados e a rotação com culturas não-hospedeiras, como fumo e gramíneas, são práticas recomendadas. As irrigações devem ser controladas de modo que não ocorra excesso de umidade no solo. Tem-se verificado que a prática do cultivo mínimo, bem como a utilização de cobertura morta (casca de arroz, folhas de cana-de-açúcar e milho) sobre o solo reduzem a severidade da doença (Acosta N., 1990 e Gálvez et al., 1987). Isso ocorre porque o

transporte de estruturas do fungo do solo para as plantas, pela água da chuva e de irrigação, é reduzido. Outras práticas recomendadas são aração profunda, visando enterrar as estruturas de sobrevivência do patógeno, boa drenagem do solo e controle de plantas daninhas hospedeiras.

A aplicação de fungicidas pode ser viável se realizada na fase inicial da doença. Dentre os produtos mencionados na literatura para o controle de *T. cucumeris*, benomyl, na dosagem de 0,75 kg/ha, tem-se mostrado eficiente. São recomendadas três pulverizações a cada 15 dias, iniciando-se quando os primeiros sintomas da mela forem observados. O tratamento de sementes com a mistura benomyl + thiram também é recomendado. Thiabendazol, oxicarboxin e trifetil acetato de estanho são outros produtos comumente mencionados na literatura para o controle da mela do feijoeiro (Prabhu et al., 1975, 1983, Cardoso & Newman Luz, 1981 e Gálvez et al., 1987). Cultivares mais tolerantes à seca devem ser preferidos, por permitirem alteração da época de plantio e o cultivo em condições não propícias ao patógeno. O plantio consorciado com o milho, por sua vez, faz com que o contato das plantas com o solo seja reduzido, conseqüentemente diminuindo a severidade da doença.

#### Podridão radicular e murcha

Vários patógenos são relatados causando podridão radicular e murcha em fava, sendo os mais importantes *Rhizoctonia solani* (Kühn), *Fusarium solani* (Mart.) Appel & Wr. e *Pythium ultimum* (Trow) (Zaunmeyer & Thomas, 1957 e Vieira, 1992). A descrição dos principais sintomas, sobrevivência e disseminação desses patógenos, condições favoráveis ao desenvolvimento da doença e estratégias de controle estão descritas anteriormente, no item "Doenças causadas por fungos em ervilha (*Pisum sativum* L.)."

#### Outras doenças

Outras doenças ocorrem no Brasil, porém raramente são observadas grandes perdas na cultura da fava. A mancha das vagens, causada pelo fungo *Diaporthe phaseolorum* (Cke. & Ell.) Sacc., caracteriza-se pelo surgimento de manchas amarronzadas e arredondadas, inicialmente sobre as folhas, atingindo depois as vagens.

Com o progresso da doença, são produzidos os picnídios do fungo (Zaunmeyer & Thomas, 1957). A doença é transmitida por sementes, sendo recomendada, então, a utilização de sementes produzidas em áreas onde a doença não ocorra.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA N., M.A. Manejo integrado de la mustia hilachosa causada por *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk en el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência Agropecuária*, Santiago de Veraguas, n.6, p. 143-159, 1990.
- ALLARD, C.; BILL, L.; TOURAUD, G. L'antracnose du pois. *Revue bibliographique et synthèse. Agronomie*, Versailles, v.13, n.1, p.5-24, 1993.
- BITTENCOURT, C.; OLIVEIRA, C. Patogenicidade e virulência de *Rhizoctonia solani* em ervilha no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.9, n.3, p.599-605, 1984.
- BITTENCOURT, C.; OLIVEIRA, C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; TATEISHI, N.Y. Levantamento de doenças de ervilha (*Pisum sativum* L.) no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.10, n.1, p.185-194, 1985.
- BOLKAN, H. A. Las pudriciones radiculares. In: SCHWARTZ, H. F.; GÁLVEZ, G. E. **Problemas de producción del frijol:** enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Cali: CIAT, 1980. p.65-99.
- CAFÉ FILHO, A.C.; LOPES, C.A.; DUSI, A.N.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CHARCHAR, J.M. Principais doenças de ervilha no Brasil e seu controle. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.14, n.158, p.38-45, 1989.
- CARDOSO, J.E.; NEWMANLUZ, E.D. **Avanços na pesquisa sobre a mela do feijoeiro no Estado do Acre.** Rio Branco: EMBRAPA-UEPAE Rio Branco, 1981. 29p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Boletim de Pesquisa, 1)
- CASTAÑO, M. Evaluación de germoplasma para resistencia a mustia hilachosa. **Hojas de Frijol para America Latina**, Cali, v.13, p.1-2, 1982.
- CASTELLANE, P. N.; VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Feijão-de-vagem** (*Phaseolus vulgaris* L.): cultivo e produção de sementes. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1988. 60p.
- CHAVES, G. La antracnosis. In: SCHWARTZ, H. F.; GÁLVEZ, G. E. **Problemas de producción del frijol:** enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Cali: CIAT, 1980. p.39-47.
- CIAT (Cali, Colômbia). **Diversidad genética de**



- las especies cultivadas del genero *Phaseolus*. Cali, 1980. 52 p.
- COSTA, A.F. Antracnose da fava (*Phaseolus lunatus* L.) no Nordeste causado por *Colletotrichum dematium* f. *truncata*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, p.315, 1986. Suplemento.
- COSTA, H.; FERRÃO, M. A. G.; VENTURA, J. A.; LIBETATO, J. R.; PACOVA, B. E. V. **Murcha de fusarium do feijoeiro**. Vitória: EMCAPA, 1993. 3p. (EMCAPA. Comunicado Técnico, 69).
- COX, R.S. **Stem anthracnose of lima beans**. Raleigh: North Caroline Agric. Expt. St., 1950. 28 p. (Technical Bulletin, 90).
- DUKE, J.A. **Handbook of legumes of world economic importance**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1983. 345 p.
- FERNANDES, N.T.; PAULA JÚNIOR, T.J.; ZAMBOLIM, L.; SILVA, A.A. da; CHAVES, G.M. Efeito de herbicidas e fungicidas sobre a germinação de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, p.327, 1994. Suplemento.
- GÁLVEZ, G.E.; FRANCO, T.; MORA, B.; ROJAS, M. **Mustia hilachosa del frijol y su control**. Cali: CIAT, 1987. 1 p.
- GÁLVEZ, G.E.; GUSMÁN, P.; CASTAÑO, M. La mustia hilachosa. In: SCHWARTZ, H.F.; GÁLVEZ, G.E. **Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris***. Cali: CIAT, 1980. p.103-110.
- GUIMARÃES, A.L.; SANTOS, J.R.M. Nota preliminar sobre o controle químico de oídio (*Oidium* sp.) em ervilha (*Pisum sativum*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.138-140, 1991.
- HENZ, G.P.; SANTOS, J.R.M. Levantamento das espécies de *Ascochyta* em ervilha no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.225, 1992.
- HUANG, H.C.; KOKKO, E.G.; YANKE, L.J.; PHILLIPE, R.C. Bacterial suppression of basal pod rot and end rot of dry peas caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, v.39, n.2, p.227-233, 1993.
- HWANG, S.F.; CHAKRAVARTY, P. Potential for the integrated control of *Rhizoctonia* root-rot of *Pisum sativum* using *Bacillus subtilis* and a fungicide. **Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, Berlin, v.99, n.6, p.626-636, 1992.
- KAPOOR, A.S.; SINGH, D. Varietal resistance of pea to white rot. **Plant Disease Research**, New Delhi, v.7, n.1, p.89-90, 1992.
- KIMATI, H. Doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2: Doenças das plantas cultivadas. p.297-318.
- KUMAR, A.; TRIPATHI, S.C. Evaluation of the leaf juice of some higher plants for their toxicity against soil borne pathogens. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.132, n.2, p.297-301, 1991.
- LOPES, C.A.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Pathogenicity of *Cylindrocladium clavatum* to pea, a new host and preliminary evaluation of its virulence. **Plant Disease**, St. Paul, v.66, n.10, p.951-953, 1982.
- PAULA JÚNIOR, T.J.; COSTA, H.; ZAMBOLIM, L. **Mofa-branco do feijoeiro**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1993. 3 p. Folder.
- PITA, A.H.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; GIORDANO, L.B.; CORDEIRO, C.M.T. Tratamento de sementes para o controle de rizoctoniose. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, n.3, p.645-647, 1986.
- PRABHU, A.S.; SILVA, J.F.A.F. da; FIGUEIREDO, F.J.C.; POLARO, R.H. **Eficiência relativa de fungicidas para o controle da murcha da teia micélica do feijoeiro comum na região transamazônica**. Belém: IPEAN, 1975. 16p. (IPEAN. Comunicado Técnico, 49)
- PRABHU, A.S.; SILVA, J.F.A.F. da; CORREA, J.R.V.; POLARO, R.H. LIMA, E.F. Murcha da teia micélica do feijoeiro comum: epidemiologia e aplicação de fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.12, 1323-1332, 1983.
- PURDY, L.H. *Sclerotiorum*: history, diseases and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n.8, p.875-880, 1979.
- SANTOS, J.R.M.; CHARCHAR, J.M.; NASSER, L.C.B. Levantamento de patógenos que afetam ervilha irrigada no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, n.1, p.98-99, 1990.
- SANTOS, J.R.M.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Doenças e patógenos descritos em ervilha. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, n.3, p.238-243, 1990.
- SANTOS, J.R.M.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; GIORDANO, L.B.; COBBE, R.V. **Doenças da ervilha (*Pisum sativum* L.)**. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1991. 39 p. (EMBRAPA-CNPB. Documentos, 7).
- SARTORATO, A. Antracnose. In: ZIMMERMANN, M.J.O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1988a. p.457-477.
- SARTORATO, A. Mancha angular. In: ZIMMERMANN, M.J.O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1988b. p.491-501.
- SCHWARTZ, H.F. Diversos patógenos fúngicos. In: SCHWARTZ, H. F.; GÁLVEZ, G. E. **Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris***. Cali: CIAT, 1980. p.127-151.
- SHARMA, A.K. Effect of planting dates and weather on powdery mildew of pea. **Indian Journal of Mycology and Plant Pathology**, New Delhi, v.22, n.3, p.291-293, 1992.
- SILVA, M. B. **Progresso da ferrugem do feijoeiro em Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1992. 51p. Tese Mestrado.
- SILVA, M. B.; RIBEIRO DO VALE, F. X.; ZAMBOLIM, L.; PAULA JÚNIOR, T. J. Relação entre intensidade da antracnose do feijoeiro e severidade em vargas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, p.341, 1994. Suplemento.
- SIVAPALAN, A. Effects of impacting rain drops on the growth and development of powdery mildew fungi. **Plant Pathology**, Oxford, v.42, n.2, p.256-263, 1993.
- TU, J.C. Management of white mold of white beans in Ontario. **Plant Disease**, St. Paul, v.73, p.281-285, 1989.
- VIEIRA, C. **Doenças e pragas do feijoeiro**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1988. 231p.
- VIEIRA, C. Principais doenças do feijoeiro de inverno. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n.178, p.43-46, 1994.
- VIEIRA, R.F. Cultura do feijão-fava. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.174, p.30-37, 1992.
- VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C.; RAMOS, J. A. O. **Produção de sementes de feijão**. Viçosa: EPAMIG, 1993. 131p.
- VULSTEKE, G.; MEEUS, P. Chemical control of *Botrytis cinerea* and *Sclerotinia sclerotiorum* on dwarf snap beans. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, Wageningen, v.88, p.79-85, 1982.
- WEISS, A.; HIPPS, L.E.; BLAD, B.L.; STEADMAN, J.R. Comparison of within-canopy microclimate and white mold disease (*Sclerotinia sclerotiorum*) development in dry edible beans as influenced by canopy structure and irrigation. **Agricultural Meteorology**, Amsterdam, v.22, n.1, p.11-21, 1980.
- ZAUMEYER, W.J.; THOMAS, H.R. **A monographic study of bean diseases and methods for their control**. Washington: USDA, 1957. 255 p. (USDA. Technical Bulletin, 868).

# Doenças Causadas por Bactérias em Hortaliças Leguminosas

Trazilbo J. de Paula Jr.<sup>1</sup>

Marcelo B. da Silva<sup>2</sup>

Rogério F. Vieira<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

São poucas as doenças importantes causadas por bactérias em hortaliças leguminosas, no Brasil. Na cultura da fava, por exemplo, os relatos de bacterioses são raros, sendo observadas perdas pequenas. O crestamento bacteriano comum pode ser importante em regiões de clima mais ameno. Na Colômbia, foi a principal doença associada à cultura da fava citada por Lyman (1983). As culturas da ervilha e do feijão-vagem, no entanto, podem ser infectadas por bactérias que causam sérios prejuízos aos produtores, se medidas preventivas de controle não forem adotadas.

## DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS EM ERVILHA (*Pisum sativum* L.)

### Crestamento bacteriano (*Pseudomonas syringae* (Sackett) pv. *pisi* Young, Dye & Wilkie)

Trata-se de uma doença séria da ervilha, registrada no Brasil, pela primeira vez, no estado de São Paulo, por Robbs et al. (1989). A doença pode ser severa em condições de alta umidade, durante o cultivo. Segundo Calzolari et al. (1992), leguminosas dos gêneros *Lathyrus*, *Vigna* e *Vicia* também podem ser infectadas.

#### - Sintomas

As folhas, hastes e vagens podem ser infectadas em qualquer estágio de desenvolvimento. No início da infecção, as lesões foliares são pequenas, angulares e encharcadas, desenvolvendo-se, rapidamente, para lesões com bordos escuros, de centro mais claro. Quando a infecção inicia-se na base dos folíolos, as lesões ficam delimitadas pelas nervuras princi-

pais, assumindo formato de hélice (Fahy & Lloyd, 1983). Se a doença atinge as flores, pode não ocorrer a formação de vagens ou, então, estas se apresentam deformadas. Nas vagens, as lesões são deprimidas, encharcadas e de aparência oleosa. Sementes infectadas podem não apresentar qualquer tipo de sintoma.

#### - Epidemiologia

A alta umidade e temperatura entre 25 e 30°C propiciam o desenvolvimento desta doença. Segundo Goto (1992), a infecção é favorecida por alterações nos tecidos da planta provocadas, anteriormente, por períodos frios. A bactéria *P. syringae* pv. *pisi* é capaz de sobreviver em sementes de ervilha, podendo a doença ser introduzida, com a utilização de sementes contaminadas. Dentro de um mesmo campo, o patógeno pode ser disseminado pela ação de chuvas, ventos, homem, animais e máquinas. A bactéria pode sobreviver, de um ano para outro, nos restos de cultura e em leguminosas silvestres (Calzolari et al., 1992).

#### - Controle

A melhor estratégia de controle do crestamento bacteriano da ervilha é evitar a entrada do patógeno em uma área de cultivo, por meio da utilização de sementes sadias, produzidas em locais onde a doença não tenha sido constatada. Normalmente, em casos de importação de sementes, medidas de quarentena são bastante utilizadas (Goto, 1992). A rotação de culturas também pode controlar a doença satisfatoriamente (Fahy & Lloyd, 1983). Bhardwaj et al. (1992) sugerem a alteração da época de plantio da ervilha, evitando os períodos de temperatura baixa, que podem ser favoráveis à infecção pela bactéria. A

termoterapia em sementes pode ser utilizada como alternativa para evitar a introdução do patógeno em uma área (Grondeau et al., 1992). É essencial que a bactéria seja isolada e devidamente identificada tão logo sejam observados os sintomas da doença, a fim de que medidas de controle sejam implementadas corretamente.

## Outras doenças

Outras bactérias podem causar doença em ervilha. No Brasil, foram relatadas *Bacillus leguminiperdes* Oven, que causa manchas deprimidas, aquosas e escuras em vagens (Costa Neto, 1937), e *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* (Wolf & Foster), que já foi encontrada, causando o fogo selvagem também em plantas de feijão (Robbs et al., 1981). Café Filho et al. (1989) afirmam que essas doenças, na realidade, não têm sido problema para a cultura da ervilha nas condições brasileiras; além disso, *B. leguminiperdes*, por exemplo, causa sintomas apenas em condições especiais de umidade e temperatura. Outras bactérias que podem ser fitopatogênicas à ervilha são *Pseudomonas seminum*, *P. syringae* pv. *phaseolicola*, *P. syringae* pv. *syringae*, *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* e *X. ruberfaciens* (Santos & Reifschneider, 1990).

## DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS EM FEIJÃO-DE-VAGEM (*Phaseolus vulgaris* L.)

Somente o crestamento bacteriano é mencionado, por Castellane et al. (1988), como importante economicamente para o feijão-de-vagem. Uma outra doença vem crescendo em importância em diversas áreas produtoras de feijão, o fogo selvagem (*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*),

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.S. - Pesq. / EPAMIG/CRZM - Caixa Postal 216 - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.S. - Bolsista CAPES - Dept<sup>o</sup> Fitopatologia/UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.S. - Pesq. / EMBRAPA/CRZM/EPAMIG - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

detectada pela primeira vez em 1973 (Romeiro et al. 1974, citado por Rava, 1988b).

### **Crestamento bacteriano (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye (Xp))**

O crestamento bacteriano é considerada a doença bacteriana mais importante do feijoeiro (Romeiro, 1985). Encontra-se disseminada por quase todas as regiões produtoras de feijão do Brasil, apresentando, segundo Rava (1988a), importância econômica no Norte do estado do Paraná, Rio de Janeiro e Brasil Central. Na Zona da Mata de Minas Gerais, limita-se às áreas de baixadas (Vieira, 1983). Em todas essas regiões, é no plantio das águas que existem condições mais favoráveis para o desenvolvimento da doença.

#### **- Sintomas**

A doença manifesta-se em todos os órgãos da parte aérea da planta, como folhas, caules, vagens e sementes. Nas folhas, no entanto, os sintomas são mais nítidos. Inicialmente, surgem pequenas manchas com aspecto encharcado (anasarca) e translúcido. As lesões progridem, tornam-se pardas, aumentam de tamanho e os tecidos infectados mostram-se ressecados e quebradiços. Geralmente apresentam-se circunvoltas por um halo clorótico, característico de muitas bacterioses. Nos caules e vagens, as lesões são, muitas vezes, deprimidas e encharcadas e aumentam gradativamente de tamanho, podendo assumir coloração avermelhada (Rava, 1988a). As lesões podem exsudar pus bacteriano de coloração amarelada.

Os sintomas nas sementes doentes nem sempre são perceptíveis, podendo ocorrer descoloração somente na região do hilo. As plantas originadas de sementes contaminadas podem apresentar murcha ou tombamento na época da formação das vagens.

#### **- Epidemiologia**

Sementes contaminadas são o principal veículo de introdução da doença em campos cultivados. A bactéria possui a capacidade de sobreviver nos restos de cultura e em diversos hospedeiros alternativos. A disseminação dentro da cultura se dá por meio da água de irrigação, podendo também ocorrer por meio de chuva, vento, insetos, animais e im-

plementos agrícolas.

Em condições de temperatura e umidade elevadas, o desenvolvimento da doença se dá com extrema velocidade, podendo vir a comprometer a cultura, mesmo que a incidência inicial da doença seja baixa.

#### **- Controle**

Deve-se evitar a introdução do patógeno em áreas onde ainda não foi observada a doença. Para tanto, recomenda-se o uso de sementes com alto grau de sanidade. É importante lembrar que, mesmo que o número de focos iniciais da doença seja pequeno, podem ocorrer grandes prejuízos no campo, caso as condições climáticas sejam favoráveis a ela. Segundo Romeiro (1985), o tratamento químico das sementes não tem sido uma medida eficiente de controle. A rotação de culturas, a queima e a incorporação profunda dos restos de cultura contaminados podem ser adotadas como medidas complementares de controle.

O método mais eficiente de controle dessa bacteriose seria a utilização de variedades resistentes. Esforços têm sido feitos pelos órgãos de pesquisa, com o objetivo de torná-las disponíveis no mercado.

O controle químico na lavoura, com produtos à base de cobre, proporciona certa proteção à cultura. As aplicações devem ser iniciadas, tão logo a bacteriose seja detectada.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BHARDWAJ, C.L.; SHARMA, B.K.; JAMWAL, R.S. Effect of dates of sowing and frost protection on the incidence of bacterial blight in pea. *Indian Phytopathology*, New Delhi, v.45, n.2, p.221-222, 1992.
- CAFÉ FILHO, A.C.; LOPES, C.A.; DUSI, A.N.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CHARCHAR, J.M. Principais doenças de ervilha no Brasil e seu controle. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.14, n.158, p.38-45, 1989.
- CALZOLARI, A.; PONTI, I.; LAFFI, F. *Malattie batteriche delle piante*. Verona: Ed. L'Informatore Agrario, 1992. 103 p.
- CASTELLANE, P. N.; VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. *Feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.)*: cultivo e produção de sementes. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1988. 60p.
- COSTA NETO, J.P. Relação das doenças até

agora encontradas, pelo Serviço de Biologia Agrícola, nas plantas cultivadas e algumas selvagens, no Rio Grande do Sul. *Revista Agrônômica*, Porto Alegre, v.1, n.6, p.286-297, 1937.

- FAHY, P.C.; LLOYD, A.B. *Pseudomonas*: the fluorescent pseudomonads. In: FAHY, P.C.; PERSLEY, G.J. *Plant bacterial diseases: a diagnostic guide*. Sidney: Academic Press, 1983. p.141-188.
- GOTO, M. *Fundamentals of bacterial plant pathology*. San Diego: Academic Press, 1992. 342 p.
- GRONDEAU, C.; LADONNE, F.; FOURMOND, A.; POUTIER, F.; SAMSON, R. Attempt to eradicate *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* from pea seeds with heat treatments. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.20, n.3, p.515-520, 1992.
- LYMAN, J.M. Adaptation studies on lima bean accessions in Colombia. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.108, n.3., p.369-373, 1983.
- RAVA, C. A. Crestamento bacteriano comum. In: ZIMMERMANN, M.J.O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. *Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: POTAFOS, 1988a. p. 527-541.
- RAVA, C. A. Fogo selvagem. In: ZIMMERMANN, M.J.O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. *Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: POTAFOS, 1988b. p. 543-545.
- ROBBS, C.F.; NETO, J.R.; MALAVOLTA JUNIOR, V.A.; RAMOS, R.S. Crestamento bacteriano da ervilha: uma nova ocorrência para o Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.14, n.2, p.115, 1989. Resumos.
- ROBBS, C.F.; RODRIGUES NETO, J.; RIBEIRO, R.L.D.; KIMURA, O. Annotated list of bacterial plant pathogens in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PLANT PATHOGENIC BACTERIA, 5, 1981, Cali, Colômbia. *Proceedings...* Cali: CIAT, 1981. p. 801-813.
- ROMEIRO, R. S. Doenças causadas por bactérias. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n.131, p. 77-79, 1985.
- SANTOS, J.R.M.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Doenças e patógenos descritos em ervilha. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.15, n.3, p.238-243, 1990.
- VIEIRA, C. *Doenças e pragas do feijoeiro*. Viçosa: UFV, 1983. 231p.

# Doenças Causadas por Nematóides em Hortaliças Leguminosas

Maria Amélia dos Santos<sup>1</sup>  
Silamar Ferraz<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

A ervilha e o feijão-vagem são as principais hortaliças leguminosas cultivadas no Brasil. Os nematóides-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) destacam-se como sendo responsáveis por grandes danos a essas culturas.

## ERVILHA (*Pisum sativum* L.)

A ervilha é um bom hospedeiro para os nematóides-das-galhas. Bittencourt et al. (1985) e Santos & Reifschneider (1990) relacionam a ervilha como hospedeiro de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. hapla*. As condições de cultivo no Planalto Central são altamente favoráveis ao desenvolvimento desses nematóides, ou seja, temperaturas relativamente altas (inverno quente) e boa umidade (irrigação). Quando o nível populacional do nematóide está alto, o sistema radicular apresenta-se reduzido e com muitas galhas. Normalmente, nessas condições, ocorre supressão de nodulação e, por conseguinte, de fixação de nitrogênio. Portanto, sintomas como amarelecimento da parte aérea da planta, bem como redução no crescimento das plantas são característicos para plantas infectadas por esses nematóides.

O nematóide do cisto da ervilha, *Heterodera gottengiana*, é um fator limitante na produção de ervilha na Europa, mas, no Brasil, ainda não há registro de sua ocorrência (Café Filho et al., 1989).

## FEIJÃO-VAGEM (*Phaseolus vulgaris* L.)

O feijão-vagem difere do feijão-seco por apresentar um teor de fibra muito baixo e a polpa bem mais espessa, qualidades essenciais a uma boa vagem para consumo verde.

Novamente, os nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp.) são os mais importantes nessa cultura. Quando ocorrem infestações muito severas, as perdas no rendimento podem ser de 50 a 90% (Agudelo, 1980).

As plantas infectadas pelos nematóides-das-galhas apresentam amarelecimento, raquitismo e bordas das folhas queimadas, que terminam por murchar, principalmente, durante os períodos de deficiência hídrica. Ocorre redução do sistema radicular, encurtamento e engrossamento das raízes e redução do número de raízes laterais. As galhas, em casos de infecções graves, tomam a forma de uma massa única, que pode ocasionar a morte da planta, em razão da grande interferência nas funções normais da raiz (Ferraz & Santos, 1992).

## CONTROLE

O controle de fitonematóides é, de modo geral, tarefa de difícil realização, porque cada situação requer cuidadosa análise antes da definição do manejo a ser recomendado. A falta de conhecimento dos agricultores sobre a presença de nematóides em sua área, faz com que a detecção aconteça, quando o nível populacional já estiver bastante alto. O controle para os nematóides-das-galhas, em tais situações, seria o uso de rotação de culturas.

A rotação de culturas é uma das medidas de controle mais difundida na atualidade. Baseia-se na programação, ao longo do tempo, de plantios alternados de culturas hospedeiras e não-hospedeiras em áreas infestadas por nematóides, de forma a permitir sua ocupação racional e econômica. Uma vez introduzido o nematóide, a erradicação total é praticamente impossível. Portanto, as medidas de controle disponíveis, como a rotação de culturas,

reduzem a população do nematóide.

A duração de um programa de rotação depende da população inicial do nematóide no campo. Em geral, uma rotação de três a cinco anos com plantas não suscetíveis reduz a população de nematóides o bastante, para permitir um único plantio com ervilha (Café Filho et al., 1989). Torna-se necessário, desde o princípio, para a adoção dessa medida, um acompanhamento técnico do esquema rotacional, com amostragens periódicas, para saber o que está ocorrendo com a população do nematóide. Não deve-se esquecer que muitas plantas daninhas podem hospedar os nematóides entre uma cultura e outra, inviabilizando a rotação de culturas.

Na rotação de culturas para áreas com *Meloidogyne* spp., devem ser evitadas, principalmente, as leguminosas. As gramíneas são normalmente recomendadas. Entretanto, o conhecimento da espécie do nematóide presente na área é muito importante para a escolha de plantas não-hospedeiras.

Na rotação de culturas também pode ser efetuada com o uso de plantas antagonistas. Para algumas dessas plantas, além do efeito antagonista aos nematóides, têm-se os benefícios nas condições físico-químicas do solo por serem, muitas delas, adubos verdes. As crotalárias (*Crotalaria* spp.) e as mucunas (*Mucuna* spp.) são os adubos verdes que se comportam como plantas antagonistas aos nematóides-das-galhas, trazendo também os benefícios conservacionistas ao solo.

É importante ressaltar que há adubos verdes altamente propícios à multiplicação desses nematóides, como os tremoços, feijão-de-porco e lab-lab. Em solos infestados, esses adubos poderão acarretar resultados desastrosos para as culturas

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, M.S. - Prof. Assist./Depto. Agronomia/UFU - CEP 38400-902 Uberlândia, MG.

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Ph.D. - Prof. Tit./Depto. Fitopatologia/UFV - CEP 36571-000 Viçosa, MG.

cultivadas na seqüência.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUDELO, F.V. de. Nematodes. In: SCHWARTZ, H.F.; GALVEZ, G.E. **Bean production problems: disease, insect, soil and climatic constraints of *Phaseolus vulgaris***. Cali: CIAT, 1980. p. 315-326.

BITTENCOURT, C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CORDEIRO, C.M.T. **Índice de doenças de hortaliças no Brasil: nematóides**. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1985. v.3, 88p.

CAFÉ FILHO, A.C.; LOPES, C.A.; DUSI, A.N.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CHARCHAR, J.M. **Principais doenças de ervilha no Brasil e seu controle**. *Informe Agropecuário*, Belo

Horizonte, v.14, n.158, p. 38-45, 1989.

FERRAZ, S.; SANTOS, M.A. dos. **Nematóides do feijoeiro**. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.16, n.172, p. 46-48, 1992.

SANTOS, J.R.M.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Doenças e patógenos descritos em ervilha**. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.15, n.3, p. 238-243, 1990.

# Doenças Causadas por Vírus em Hortaliças Leguminosas

Antonio Félix da Costa<sup>1</sup>

Neste capítulo, serão tratadas as doenças causadas por vírus, descritas no Brasil, nas culturas da ervilha, do feijão-vagem e da fava.

## ERVILHA

### Mosaico da ervilha transmitido por semente

Essa é uma das doenças mais importantes da cultura, por ser transmitida por sementes e por estar praticamente em todas as áreas onde se cultiva a ervilha no mundo, a exemplo dos Estados Unidos, Japão, Holanda, dentre outros. No Brasil, ela foi detectada a partir de 1989, inicialmente em Dourados (MS) e depois em Brasília (DF). A importância da doença advém também da facilidade com que são permutadas as sementes entre os diferentes países produtores, do grande número de variedades suscetíveis e da alta percentagem de perda que pode causar, dependendo do cultivar e da época de infecção. O vírus é capaz de infectar também plantas de outras culturas e espécies botânicas, como a lentilha, grão de bico, fava (*Vicia faba* L.), alfafa e cerca de 47 espécies em 12 diferentes famílias, incluindo muitas não leguminosas, podendo ou não mostrar sintomas da doença (Hampton & Mink, 1975).

#### - Sintomas

Os sintomas da doença se apresentam de diversas formas e podem ser caracterizados de acordo com vários fatores, como o cultivar e a idade da planta a ser infectada.

Segundo Dusi et al. (1994), os cultivares suscetíveis Trioфин, Bolero e Torta Flor Rocha, quando infectados pelo PSbMV, apresentam mosaico e deformação foliar, acompanhado de redução e malformação da planta, ocorrendo retardamento da maturação, com deformação de folhas e vagens e abortamento de flores e sementes em casos severos da doença. Outros sintomas, como clareamento e turgidez transitórios das nervuras dos primeiros folíolos produzidos a partir da infecção e encrespamento das gavinhas, podem ocorrer (Hampton & Mink, 1975).

As sementes produzidas por plantas infectadas podem apresentar o tegumento rachado, cuja incidência pode ser afetada por fatores como a falta de água à cultura, durante a fase de enchimento dos grãos. Plantas infectadas talvez não apresentem sintomas, entretanto elas servem de fontes do vírus para plantas sadias, além de poderem ser afetadas em sua produção e ter suas sementes contaminadas.

#### - Agente causal

A doença é causada por um vírus que pertence a um grupo conhecido como Potyvirus, chamado de vírus do mosaico da ervilha transmitido por semente, cujo nome em inglês é "pea seed borne mosaic virus" - PSbMV (Hampton & Mink, 1975). Esse vírus apresenta uma grande

variabilidade. De 435 introduções originadas da Índia, Turquia, América Latina e Europa, Alconero & Hoch (1989) obtiveram 189 isolados, dos quais 58% foram identificados como pertencentes ao patótipo P-1, 22%, ao patótipo P-4 e 7%, a uma forma suave do patótipo L-1, de lentilha. Outros isolados não puderam ser incluídos nessa classificação. Dusi et al. (1993) encontraram relacionamento serológico fraco desse vírus, quando testado com anti-soros contra o vírus do mosaico do mamoeiro (PRSV-w) e o vírus Y da batata (PVY), ambos pertencentes ao mesmo grupo do PSbMV.

#### - Transmissão

Como o próprio nome indica, o vírus é transmitido pelas sementes, em percentagem que varia com a idade da planta, ao ser infectada, e com o cultivar. Além disso, a percentagem de sementes contaminadas por lote aumenta a cada cultivo, em razão da não-eliminação das plantas doentes, dadas as dificuldades de serem visualizadas, por estarem encobertas por plantas sadias. Em condições experimentais, já se detectou transmissão por sementes superior a 90%, a partir de vários isolados (Ligat & Randles, 1993), no cultivar Dundale. A troca de sementes de linhas melhoradas entre pesquisadores pode contaminar todas as linhagens de um programa de melho-

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MS - Pesq. / IPA/PE - Caixa Postal 1022 - CEP 50761-000 Recife, PE.

ramento, se as plantas infectadas resultantes não forem detectadas e eliminadas, o que serviria como fontes do vírus, de onde seria propagado para plantas sadias através de vetores. Em um estudo de reação de cultivares e de transmissão por semente, Wang et al. (1993) verificaram transmissão variando de 0% nos cultivares Maro, Princess e Progreta, a 74% em 'Vedette'. Não houve correlação entre o conteúdo de vírus e a eficiência na transmissão, nos diferentes cultivares. O vírus também foi capaz de se transmitir pelo pólen de plantas infectadas, porém esse tipo de transmissão é de pouca importância, dada a baixa taxa de polinização cruzada da ervilha. Foi constatado que sépalas, pétalas, anteras e carpelos de duas variedades com alta e nenhuma transmissão por semente foram infectados pelo vírus, que, por sua vez, não foi detectado em óvulo antes da fertilização, entretanto a detecção ocorreu no tegumento das sementes de ambos os cultivares (Wang & Maule, 1992). Quando se analisou a incidência e a concentração do vírus em sementes de diferentes estádios de desenvolvimento, foi demonstrado que, no cultivar com alta incidência de transmissão por semente, o vírus invadiu os embriões imaturos, multiplicou-se nesse tecido e persistiu durante a maturação da semente. Nada disso ocorreu, entretanto, com o cultivar sem transmissão por semente. Daí concluir-se que a transmissão por semente resultou da invasão direta dos embriões imaturos pelo vírus e que, possivelmente, o bloqueio da transmissão pelo outro cultivar ocorreu pela falta de invasão dos embriões, fato também constatado por Ligat & Randles (1993).

A transmissão por sementes rachadas foi oito vezes maior que a transmissão por sementes normais. Quando se testou a transmissão por sementes rachadas em 38 cultivares, a percentagem variou de 0 a 100% (Hampton & Mink, 1975).

Outro modo eficiente de transmissão do vírus na natureza é por afídeos vetores. Com curtos períodos de acesso a plantas doentes, os pulgões são capazes de adquirir e transmitir o PSbMV para plantas sadias. Dusi et al. (1994) relacionaram o *Myzus persicae* e *Acyrtosiphon pisum*, com os quais conseguiram transmitir o PSbMV, enquanto Hampton & Mink (1975) mencionam cerca de dez espécies como vetoras desse vírus. Do ponto de vista

experimental, o vírus é facilmente transmitido para plantas sadias por métodos mecânicos usuais.

#### - Controle

Como se trata de uma doença só há pouco tempo detectada no Brasil, certamente não há indicação de medidas definitivas de controle. Entretanto, algumas considerações podem ser apresentadas. Não há como combater o vírus, uma vez instalada a doença numa cultura, nem tampouco mediante medidas que visem a eliminação do vetor, já que o vírus é transmitido de forma não persistente. Resta a maneira mais prática e eficiente de controle desse tipo de doença, que é mediante a utilização de cultivares resistentes. Há na literatura citação desse tipo de cultivar, entretanto a realização de ensaios de produção e de características agrônômicas, bem como de aceitação pelos produtores para substituição dos cultivares suscetíveis, demanda um certo tempo. Dusi et al. (1993) e Dusi et al. (1994) citam os cultivares Dark Skin Perfection e Alaska 81 como resistentes. Esses e outros cultivares podem ser utilizados como fonte de resistência em programas de melhoramento, para transferência dessas características a cultivares suscetíveis, resultando na criação de novos cultivares resistentes.

Até que essas medidas sejam possíveis, o controle mais adequado é o uso de sementes sabidamente livres de vírus, adquiridas de companhias idôneas.

#### Vagem marrom

Essa doença foi detectada pela primeira vez no Distrito Federal por Bittencourt et al. (1985) e tem ocorrido frequentemente nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná (Dusi et al., 1988). Ela é favorecida pelo clima seco na época de cultivo da ervilha, que contribui para o aumento da população do vetor. Não é conhecida ainda a extensão da doença, portanto não se pode, com precisão, dimensionar sua importância. Entretanto, pela importância do seu agente e pelas doenças que causa em mais de 30 famílias botânicas, especialmente em plantas de tomate, pimentão, alho, amendoim, alface, fumo, lentilha e várias outras cultivadas ou não, pode vir a ser uma doença capaz de causar severos danos à cultura. Plantas daninhas infectadas podem servir como fonte do

vírus para a cultura da ervilha. Num levantamento em nove lavouras do Distrito Federal, no período de julho a novembro, Santos et al. (1990) constataram ocorrência generalizada da vagem marrom.

#### - Sintomas

Os sintomas da vagem marrom são, principalmente, o bronzeamento das vagens. Daí o nome da doença, que as deixa secas, pequenas, retorcidas e chochas, pelo não-desenvolvimento dos grãos, ou grãos pequenos e malformados. Quanto mais severos os sintomas em caules e folhas, maior quantidade de vagem abortada por planta (Reifschneider et al., 1989). As vagens apresentam inicialmente anéis necróticos concêntricos, típicos dessa doença, que coalescem, formando o bronzeamento (Santos et al., 1991). Em alguns casos, pode-se observar um mosqueado suave nas folhas baixas ou a evolução para uma clorose acentuada, seguida de murcha das folhas baixas, em caso de ataque severo. Ainda podem ser observadas pontuações necróticas em folhas e hastes, estrias avermelhadas nas hastes, seguidas de endurecimento do colmo e necrose dos ponteiros (Dusi et al., 1988). Esses sintomas podem variar dentro da mesma espécie hospedeira, com a idade e o estado nutricional da planta e com as condições de ambiente (Francki & Hatta, 1981).

#### - Agente causal

A doença é causada pelo vírus do vira-cabeça do tomateiro, conhecido em língua inglesa por tomate "spotted wilt virus" - TSWV, e pertence a um grupo de vírus chamado de Tospovirus. O vírus apresenta uma variabilidade acentuada, com numerosas estirpes que demonstram diferentes propriedades biológicas. Acreditava-se, inicialmente, que tinha havido uma evolução do vírus, de modo que algumas estirpes se tornaram adaptadas a diferentes grupos de hospedeiras, como solanáceas, curcubitáceas, feijões (Francki & Hatta, 1981). Hoje, porém, com o avanço dos estudos em nível molecular e outras características, sabe-se que algumas dessas estirpes já são consideradas novos vírus, pertencentes ao grupo mencionado (Ávila, 1992).

#### - Transmissão

Na natureza, o vírus é transmitido

essencialmente por tripses (Thysanoptera - Thripidae). Considerando a doença em outras culturas, sabe-se que espécies como *Thrips tabaci* e *Frankliniella* spp. são capazes de transmitir o vírus com muita eficiência. Atribui-se mesmo a propagação do vírus em campo unicamente à atividade desses vetores. Entretanto, já foi constatada incompatibilidade entre espécies do vetor e o vírus, de modo que há de se verificar, em campos de ervilha, qual a espécie de tripses é a responsável pela transmissão (Franki & Hatta, 1981). Segundo esses autores, o vírus é adquirido apenas pelas larvas, em período de minutos, porém a eficiência da transmissão aumenta com o tempo de alimentação do inseto na planta doente. O inseto retém o vírus por alguns dias, variando de acordo com a espécie, antes que inicie a transmissão, a partir do que se torna virulífero por toda a vida. Essas características demonstram que o TSWV é persistente no vetor, entretanto não há comprovação de que ele se propague no vetor, nem que haja transmissão transovariana.

Não há relatos de transmissão por sementes e, apesar da grande instabilidade do vírus, a transmissão mecânica experimental tem sido realizada com facilidade.

#### - Controle

Em se tratando de uma doença só recentemente detectada, não há medidas de controle satisfatórias preconizadas para vagem marrom. Entretanto, algumas medidas devem ser buscadas para tentar minimizar o problema. O controle da doença mediante o uso de inseticidas contra os tripses vetores tem demonstrado pouco sucesso historicamente, embora seja possível a redução de sua incidência em alguns casos. Esse insucesso pode ser creditado à migração dos insetos vetores para outras plantas próximas não pulverizadas que servem, inclusive, como reservatórios do vírus. Dada a grande abrangência do círculo de hospedeiras, a destruição desses reservatórios também não constitui medida adequada. Entretanto, deve-se evitar o plantio da ervilha próximo a plantações de culturas como tomate, fumo, pimentão, alface, dentre outras, que são suscetíveis ao vírus e podem ser colonizadas pelos tripses. Não há indicação de cultivares resistentes, todavia, observações de campo sugerem que a cultivar Mikado comportou-

se melhor diante da doença, que a Triofin (Santos et al., 1991).

### Vírus do mosaico do pepino (CMV)

Ao lado das doenças já descritas, o vírus do mosaico do pepino pode-se tornar de importância econômica para a cultura da ervilha, no Brasil, por razões relacionadas ao seu agente etiológico. É um vírus de extrema importância para uma gama muito grande de hospedeiras, infectando cerca de 67 famílias botânicas, incluindo cereais, forrageiras, lenhosas, herbáceas, ornamentais, hortaliças e fruteiras, inclusive grande número de ervas daninhas (Kaper & Waterworth, 1981). Já foi constatada a sua ocorrência em ervilha em outros países e, no Brasil, ocorre na área de expansão da cultura, tendo sido relatada a partir de amostras colhidas na região de Dourados-MS (Dusi et al., 1992).

#### - Sintomas

Os sintomas descritos para essa doença em ervilha, no campo, foram encurtamento de entrenós e mosaico, seguido de deformação foliar. Esses sintomas foram descritos na cultivar Mikado (Dusi et al., 1992) e, certamente, poderiam se apresentar com modificações, caso fossem outras as variedades, a idade da planta e, principalmente, as condições climáticas. Em algumas culturas, como feijão e caupi, a doença inicia com clareamento de nervuras e mosaico suave. Já com a idade da planta e sob temperatura elevada, há como que uma "recuperação" dos sintomas, permanecendo as plantas como se estivessem sadias.

Em outras culturas, os sintomas incitados pelo CMV podem variar do mosaico à morte da planta, dependendo da severidade da doença e da cultura, passando por sintomas intermediários, tais como, bolha, deformação foliar, anéis e necrose, dependendo do hospedeiro.

#### - Agente causal

O vírus do mosaico do pepino pertence a um grupo chamado de Cucumovirus e é conhecido em língua inglesa como "cucumber mosaic virus" - CMV. Apresenta uma gama muito grande de estirpes que produzem sintomas muito diferentes daqueles característicos da estirpe tipo. Há várias características que

podem variar entre os isolados, mas sabe-se hoje que todas são atribuídas a diferenças na seqüência do ácido nucléico das estirpes. Muitas estirpes conhecidas ainda foram estudadas do ponto de vista do círculo de hospedeiras, sintomas, relacionamento serológico, dentre outros (Kaper & Waterworth, 1981). No Brasil, Brioso & Lin (1985) estudaram a reação de 57 espécies vegetais, representantes de 18 famílias, quando inoculadas com isolados do vírus do mosaico do pepino obtidos de feijão, caupi, fumo, maracujá, melão-de-são-caetano e gladfolo. Com base na reação de cinco dessas espécies, distinguiram três grupos de isolados: feijão e caupi, fumo, maracujá, melão-de-são-caetano e gladfolo. Utilizando antisoros produzidos contra os isolados de caupi, fumo e maracujá, não foi possível detectar diferenças entre os seis isolados. O isolado da ervilha não diferiu sorologicamente dos isolados de pepino e pimenta-do-reino (Dusi et al., 1992).

#### - Transmissão

O vírus do mosaico do pepino isolado da ervilha foi transmitido para *Nicotiana tabacum* por *Myzus persicae* (Dusi et al., 1992). Essa é citada como a característica mais notável na propagação desse vírus, havendo citações de mais de 60 espécies de afídeos vetores do CMV (Kennedy et al., 1962 citado por Kaper & Waterworth, 1981), especialmente *Aphis gossypii* e *Myzus persicae*. Outra característica é que todos os ínstares podem transmitir o vírus, de forma não persistente, podendo adquirir o vírus em plantas doentes e inocular plantas sadias em menos de um minuto de alimentação.

Não se constatou ainda transmissão do CMV da ervilha por semente, mas esse é um fato que pode vir a acontecer. Em outras culturas, tem sido relatada essa transmissão, entretanto os percentuais têm variado muito, situando-se, porém, em valores muito baixos. Santos (1987), estudando a transmissão do CMV por sementes de sete cultivares de caupi, constatou um percentual de 1,2%, apenas em "Quebra-Cadeira". Por outro lado, Lin et al. (1981b), trabalhando com o CMV em diversas cultivares de caupi, encontraram percentuais de transmissão de 5,4% e 2,5% nas cultivares Seridó e Pitiúba, respectivamente.

Experimentalmente, o CMV tem sido

transmitido com facilidade por meios mecânicos, com raras exceções, para diversos tipos de planta.

#### - Controle

As condições de baixa incidência da doença e os poucos estudos até aqui empreendidos a respeito dela, não dão suporte a medidas que visam o seu controle. Medidas preventivas como o plantio de sementes oriundas de campos de produção sadios, e a manutenção das áreas de plantio limpas de espécie da vegetação espontânea que poderia hospedar o vírus, devem ser observadas. Caso a doença venha a se tornar economicamente importante, no futuro, estudos visando à seleção e à criação de variedades resistentes poderão ser recomendados.

### Doenças de menor importância

Além das doenças já descritas, apenas uma outra virose foi relatada em condições de campo, em ervilha, no Brasil. Trata-se da associação de um vírus, de partículas baciliformes, com um outro, de partículas alongadas e flexíveis, encontrados na região de Itapeçerica da Serra-SP, por Caner et al. (1976).

Essa associação de um Rhabdovirus com um possível Potyvirus causava uma redução do crescimento das plantas, com folhas deformadas e mosqueado clorótico. O Rhabdovirus foi transmitido mecanicamente para *Datura stramonium* e *Nicotiana glutinosa*, mas não para outras plantas, inclusive ervilha. Não há relatos de novas ocorrências dessa virose.

Em condições de casa-de-vegetação, Costa (1983) estudou a reação das cultivares Triofin, Mikado e Rag, quando inoculadas com quatro vírus do feijoeiro. As três variedades se comportaram como imunes ao vírus do mosaico do sul, enquanto 'Triofin' e 'Rag' reagiram com imunidade ao vírus do mosaico comum e 'Mikado' mostrou-se suscetível, reagindo com mosaico sistêmico. 'Triofin' e 'Rag' apresentaram infecção latente, quando inoculadas com o vírus do mosaico severo do caupi, isolado do feijoeiro, permitindo a recuperação biológica do vírus, enquanto esse vírus não foi capaz de infectar 'Mikado'. Apenas 'Rag' foi infectada, reagindo com mosaico e bolhas, quando inoculada com o vírus do mosaico-em-desenho do feijoeiro.

## FEIJÃO-VAGEM

Considerando alguns aspectos, a cultura do feijão-vagem é menos estudada que a do feijão-comum. Como exemplo disso, são pouquíssimos os registros de doenças, na literatura brasileira, especialmente relativos às viroses que incidem sobre o feijoeiro vagem, em condições de campo. Em nível experimental, também, os relatos são muito poucos.

Apesar disso, as doenças são comuns à espécie (*Phaseolus vulgaris*) e, como tal, as viroses que incidem sobre o feijoeiro comum também ocorrem no feijoeiro vagem, na medida em que se cultivem cultivares suscetíveis.

### Mosaico comum

O mosaico comum foi, inicialmente, observado na Rússia, em 1894. A partir de então, foi descrito em outros países, de modo que hoje ele existe praticamente em todo local onde o feijão é cultivado (Gálvez, 1980). Em razão de sua transmissão por sementes e da livre movimentação de grãos entre os diversos Estados, a doença pode ser encontrada em todo o Brasil.

Quanto ao feijão-vagem, a doença já foi registrada em Brasília (Cupertino et al., 1981), Rio de Janeiro (Kitajima et al., 1984) e Pernambuco, porém acredita-se que exista em outros Estados, a exemplo do que ocorre com o feijoeiro comum. Além de infectar diversas cultivares de feijão e de feijão-vagem, essa doença incide também sobre grande número de espécies da família das leguminosas, cultivadas ou da vegetação espontânea, como fava, ervilha, caupi, *Vicia faba*, *Crotalaria* spp. *Canavalia* spp., dentre outras. Algumas variedades de feijão e membros de outras espécies podem conter o vírus sem desenvolver sintomas.

As perdas em rendimento podem atingir até 98%, dependendo da variedade e da idade da planta ao se infectar. A incidência da doença em um cultivo pode atingir a mais de 90%, dependendo da variedade, a exemplo de Rim de Porco de Santana do Ipanema.

#### - Sintomas

Segundo Vieira (1983), a expressão dos sintomas pode variar na dependência da estirpe do vírus, do grau de resistência da variedade, da idade da planta no momento

da infecção e das condições de ambiente. Para Gálvez (1980), o vírus do mosaico comum pode produzir três tipos de sintomas: mosaico, necrose sistêmica, também chamada de raiz negra, e lesões locais, a depender das condições mencionadas anteriormente. O tipo mosaico ocorre quando a planta é infectada de forma sistêmica. Ele causa redução no crescimento, mosqueado e vários tipos de malformação de folhas. Esses sintomas podem aparecer já nas folhas primárias, quando a infecção ocorre por semente contaminada. As folhas trifoliadas podem-se apresentar deformadas, mais finas e mais compridas que as sadias, com as extremidades enroscadas para baixo em razão do crescimento desigual do tecido foliar. Apresentam áreas verdes circundadas por áreas amareladas de vários tamanhos. Apesar de ocorrer mosaico e deformações nos outros órgãos da planta, especialmente nas vagens, não é possível reconhecer a doença por esses sintomas (Zaumeier & Thomas, 1957). A necrose sistêmica surge em algumas variedades que possuem resistência governada por um gene de hipersensibilidade e ocorre quando são infectadas por algumas estirpes capazes de induzir necrose a temperaturas em torno de 30°C. Nesse caso, a doença é conhecida como necrose do topo ou raiz negra. A necrose do topo ocorre, se houver alta população de vetores que adquirem o vírus em plantas de feijão, ou da vegetação espontânea infectada. Começa com lesões foliares ou no meristema apical, enquanto as folhas trifoliadas mais novas murcham, escurecem e secam, havendo um murchamento generalizado e morte da planta. Ocorre uma necrose generalizada do sistema vascular que se reflete desde as folhas até as raízes, passando pelas vagens e talos. Ela é de cor escura, daí o nome raiz negra (Vieira, 1983). A variedade de feijão-vagem 'Macarrão Itatiba', possui resistência de hipersensibilidade ou resistência dominante, reagindo com necrose sistêmica quando inoculada em ambiente com temperatura alta (Passos & Costa, 1987).

Os sintomas de lesões locais e de necrose de nervuras ocorrem nas variedades resistentes à infecção sistêmica, quando são inoculadas experimentalmente por meios mecânicos usuais ou na transmissão por afídeos. Sua coloração, tamanho e número variam com a variedade, a estirpe e as



condições de ambiente. É possível encontrarem-se variedades que se infectam sistemicamente, sem mostrar nenhum desses sintomas. Trata-se da infecção latente.

#### - Agente causal

A doença é causada pelo vírus do mosaico comum do feijoeiro, cujo nome em inglês é "bean common mosaic virus" (BCMV) e pertence ao grupo dos Potyvirus. Possui uma grande variabilidade, existindo uma gama de estirpes já estudadas. Num trabalho clássico, Drijfhout (1978) estudou diversos isolados do BCMV. Estudando a genética do vírus e a genética das variedades hospedeiras, selecionou um grupo de cultivares diferenciadores, pelos quais classificou as estirpes em grupos, subgrupos e grupos de resistência da hospedeira. Com base nesses cultivares diferenciadores sugeridos por Drijfhout (1978), podem-se identificar as estirpes de uma determinada área, como fez Trindade (1979). Analisando amostras de feijão de vários Estados brasileiros, esse autor obteve 16 isolados, e, de acordo com a reação dos cultivares diferenciadores inoculados, foi possível classificá-los nos grupos de estirpe I, II e IV, sendo quatro isolados no grupo I; nove no grupo II e três no grupo IV.

#### - Transmissão

O vírus do mosaico comum do feijoeiro é transmitido eficientemente por afídeos vetores (Hemiptera-Aphididae) de plantas infectadas para plantas sadias, de maneira não circulativa. Muitas espécies de afídeos são relatadas como vetoras do BCMV no mundo, incluindo o Brasil. Costa & Trindade (1979) identificaram cinco novas espécies vetoras, além de *Aphis fabae* e *Myzus persicae* já conhecidos: *A. citricola*, *A. craccivora*, *A. gossypii*, *A. nerii* e *Dactynotus ambrosiae*. Certamente outras espécies podem ser relacionadas em novos estudos.

O vírus também se transmite pelas sementes de plantas doentes, numa percentagem que varia de 3-95%, porém a maioria se situa ao redor e 30-40% (Costa & Carvalho, 1963). Essa variação está na dependência do cultivar e da época em que ela é infectada. Infecção tardia diminui consideravelmente a probabilidade de transmissão. Em geral, pode-se afirmar que variedade severamente infectada produz

uma percentagem mais alta de sementes infectadas, que aquelas menos infectadas. Há relatos de sobrevivência do vírus em sementes superior a 30 anos (Zaumeier & Thomas, 1957). Além da semente, o pólen, óvulo e flores de plantas infectadas podem transmitir o vírus (Gálvez, 1980), porém, considerando-se que o feijoeiro é uma planta essencialmente autógama, essa via de transmissão é de pouca importância (Vieira, 1983). A alta taxa de transmissão por semente e o livre trânsito entre países, estados e municípios tornam essa doença presente no mundo inteiro. O BCMV é transmitido mecanicamente com relativa facilidade, para plantas sadias, até mesmo usando-se água para macerar os tecidos infectados na preparação do inóculo, com eficiência de praticamente 100%.

#### - Controle

Dado o caráter não persistente da relação vírus-vetor, não se pode pensar num controle eficiente e econômico da virose via morte dos afídeos vetores. O plantio de sementes livres de vírus é uma prática reconhecida, e a produção dessa semente deve ser feita em áreas distantes dos cultivos comerciais, bem como em áreas ou épocas em que a população de afídeos é pequena ou não existe. Outra medida reconhecida é a eliminação de plantas doentes dentro do cultivo, porém em áreas grandes essa prática pode ser anti-econômica. Ela seria adequada, para produtores que usam a própria semente de variedades suscetíveis, ano após ano, evitando a colheita de sementes contaminadas, o que em pouco tempo toda a plantação estaria severamente infectada (Vieira, 1983).

O método realmente adequado de controle dessa doença é o uso de variedades resistentes (Zaumeier & Thomas, 1957) que, nos dias atuais, já existem em grande número em todo o país, seja de feijão-comum, seja de feijão-vagem. Para a criação segura dessas variedades, o melhorista deveria conhecer as estirpes que ocorrem na região (Vieira, 1983). Entretanto, o programa de melhoramento de feijão do IPA/PE usa um método alternativo, através do qual, além de testar todas as linhagens em nível de casa-de-vegetação com um isolado conhecido, submete essas linhagens a, pelo menos, quatro a cinco regiões do Estado, durante cerca de dez

anos, e em alguns Estados do Nordeste, por cerca de dois anos. Dessa forma, ao lançar um desses materiais como variedade tem-se uma probabilidade muito grande de se contar com uma variedade com resistência a uma ampla gama de estirpes. Desse modo, já se criou cerca de dez variedades, todas com resistência ao vírus do mosaico comum (Trindade, 1979 e Costa, 1983). Entre os cultivares de feijão-vagem, Passos & Costa (1982), estudando a reação de 13 variedades ao vírus do mosaico comum, em dois ensaios, identificaram 12 delas como resistentes e apenas 'Cherokee Wax' comportou-se como suscetível. 'Macarrão Itatiba', uma das mais cultivadas em São Paulo, mostrou-se resistente, ao lado de 'Macarrão Favorito e Teresópolis'. De 169 cultivares de feijão estudados, incluindo 'Vagem Manteiga Seleção Teresópolis', 100 comportaram-se como resistentes ao BCMV, em casa-de-vegetação, sem apresentar qualquer tipo de sintomas (Costa, 1983).

#### Mosaico-em-desenho (VMDeF)

O mosaico-em-desenho foi descrito em feijão por Costa et al. (1972), em São Paulo, como uma doença de ocorrência esporádica e, por isso mesmo, destituída de importância. Kitajima et al. (1980) relataram essa doença a partir de amostras de feijão-vagem, coletadas no núcleo rural de Vargem Bonita, Distrito Federal, incidindo em 2% da plantação, incidência que se repetia em outras inspeções. A partir de inspeções no núcleo rural do Rio Preto, Distrito Federal, em 1980, Cupertino et al. (1982a) relatam a ocorrência de infecções simples e mistas dos vírus do mosaico do sul e do mosaico-em-desenho do feijoeiro. Levantamento efetuado em 45 lavouras de feijão irrigado, na região dos cerrados, entre 1983 e 1985 (Anjos et al., 1986), incluindo os estados de Goiás (14), Minas Gerais (15), Distrito Federal (16), revelou a incidência do vírus do mosaico-em-desenho em 48,8%. Considerando os três anos de inspeção, o VMDeF ocorreu em 56,6% das lavouras do Distrito Federal, em 53,3% em Minas Gerais e 35,7% em Goiás. Estudos realizados em nível de casa-de-vegetação por Sperandio & Costa (1982), sobre a influência da época de infecção na produção do feijoeiro, revelaram que o cultivar Jalo teve o seu rendimento reduzido em 59%, 46% e 31%, respecti-

vamente, para inoculação aos dez, 20 e 40 dias após o plantio. Já o 'Costa Rica' teve o seu rendimento reduzido em 27%, 32% para dez e 20 dias, respectivamente, e não houve redução, quando inoculado aos 40 dias. Costa (1983) encontrou perda de rendimento do cultivar rosinha G-2 em torno de 48%, em condições experimentais. Estudos de círculo de hospedeiras efetuados por Sperandio (1982), envolvendo 11 famílias botânicas, mostraram que das 27 espécies testadas, apenas uma de *Chenopodiaceae* (*C. quinoa*) e três de *Leguminosae* foram infectadas com o VMDeF (*G. max*, *P. sativum* e *P. vulgaris*).

#### - Sintomas

Mosaico é o sintoma característico dessa doença em feijoeiro. Em condições naturais ele surge como faixa das nervuras em desenhos simétricos de cada lado das nervuras ao longo dos folíolos, sem alterar geralmente as dimensões das folhas ou das plantas (Costa et al., 1972). Em feijão-vagem cv. Semente Marron, os sintomas eram de palidez das nervuras e mosaico fraco (Cupertino et al., 1982a), mantendo, no entanto, a simetria característica. Em nível experimental, as variedades de feijão reagiram com mosaico sistêmico em sua maioria, lesões locais e mosaico sistêmico, lesões locais necróticas e/ou necrose de nervuras, lesões locais necróticas e/ou necrose de nervuras com mosaico sistêmico e lesões locais necróticas e/ou necrose de nervuras, seguidos de necrose do topo e morte da planta (Costa, 1983). De um total de 169 cultivares estudadas por esse autor, apenas duas não mostraram sintomas de quaisquer natureza.

#### - Agente causal

O mosaico-em-desenho é causado pelo vírus do mosaico-em-desenho do feijoeiro (VMDeF), cuja tradução para o inglês é "bean" mosaico-em-desenho vírus. Trata-se de um vírus isométrico, identificado por serologia como um membro do grupo Comovirus, pertencendo ao serogrupo do vírus do mosaico rugoso do feijoeiro, sendo, portanto, considerado como uma estirpe desse vírus (Lin et al., 1981a). O vírus ocorre em altas concentrações nos tecidos foliares e nos nódulos radiculares, chegando a formar arranjos cristalinos, no citoplasma que podem ser vistos ao microscópio óptico a partir da epiderme. Essas inclusões têm valor diagnóstico, pois

permitem a sua separação de outros vírus que ocorrem no feijoeiro (Costa et al., 1972).

#### - Transmissão

O vírus do mosaico-em-desenho é transmitido por besouros (Coleoptera; Chrysomelidae), após período mínimo de aquisição de três horas, e de acesso de alimentação para inoculação a partir de uma hora, para *Cerotoma arcuata*. Quando se deu em período de aquisição de 48 horas, a transmissão foi de até 70% para um período de inoculação de 12 horas. *Diabrotica speciosa* transmitiu o vírus com eficiência menor que a espécie anterior. Porém a percentagem de transmissão aumentou com o aumento do número de besouros para ambas as espécies (Sperandio & Costa, 1982). A transmissão do VMDeF foi realizada também por larvas de *C. arcuata*, a partir do sistema radicular de plantas doentes do cultivar Jalo, para o de plantas sadias de 'Manteiga', com taxa total de 8,8% e foi crescente, à medida que se aumentava o número de larvas, chegando a 16%, quando foram usadas oito larvas por planta (Meyer et al., 1993).

Não há relatos de transmissão do VMDeF por sementes e a transmissão experimental por meios mecânicos usuais é feita com facilidade.

#### - Controle

Considerando-se as características desse vírus, são recomendados: o plantio do feijão em época e locais de menor população dos vetores; o uso de controle químico visando diminuir a população dos vetores e com isso a incidência da virose; a criação de variedades resistentes com aceitação pelos produtores. Como foi evidenciado (Costa, 1983), cerca de 90% de 169 cultivares estudados comportaram-se como suscetíveis a esse vírus, entretanto há boas fontes de resistência nos grupos preto e mulatino, envolvendo algumas variedades como Vagem Roxa e linhas CNF e IPA, que poderiam ser envolvidas num programa de melhoramento, visando resistência a esse vírus.

#### Mosaico do sul

O vírus do mosaico do sul do feijoeiro foi relatado pela primeira vez no Brasil, por Cupertino et al. (1980), no Distrito Federal, a partir de amostras coletadas na

variedade Rico 23. Cupertino et al. (1982a) relataram a sua ocorrência no Distrito Federal, causando infecção simples e mista em feijão-vagem com o VMDeF.

Anjos et al. (1986) constataram incidência dessa doença em 4,4% de 45 lavouras estudadas na região dos cerrados. O vírus mosaico do sul, foi, inicialmente, descrito em Louisiana, nos Estados Unidos, em 1941, e logo foi encontrado em vários Estados daquele país (Zaumeyer & Thomas, 1957). Hoje é sabido existir no México, Colômbia e Costa Rica (Gámez, 1980). Segundo esse autor, as perdas em rendimento sob condições experimentais na Costa Rica variam entre 83 e 94%. Costa (1983), trabalhando em condições de casa de vegetação com a cv. Rosinha G-2, encontrou perda de rendimento de 50% e de 89%, respectivamente, para infecção simples e dupla, com o vírus do mosaico comum. Para Zaumeyer & Thomas (1957), o vírus do mosaico do sul infecta apenas plantas da família *Leguminosae*, incluindo os feijões, fava, soja e caupi.

Costa (1983), estudando o comportamento de 169 cultivares de feijão a esse vírus, encontrou que mais de 90% reagiram com suscetibilidade. De 39 cultivares de soja testados, seis reagiram com mosaico sistêmico, como 'IAC-2', 'IAC-3', e 'IAC-4', 'Mineira', 'UFV-2' e 'UFV-Araguaia', enquanto 'Bragg' apresentou infecção latente. Não houve infecção de cvs. de caupi, dentre as 55 estudadas.

#### - Sintomas

Os primeiros sintomas sistêmicos causados pelo vírus do mosaico do sul são um mosqueado suave das folhas trifoliadas, cuja severidade aumenta com a idade da planta até atingir o máximo com a sua maturação. É comum encontrarem-se faixas verdes ao longo das nervuras, seguidas de um verde mais claro dos tecidos adjacentes. Pode-se encontrar rugosidade e deformação das folhas, redução do crescimento da planta e do tamanho das folhas em variedades muito suscetíveis. Em vagens, surge um mosqueado verde-escuro forte seguido de distorção (Zaumeyer & Thomas, 1957).

Experimentalmente, as variedades inoculadas produzem lesões locais cloróticas ou necróticas em grande quantidade, mosaico ou mosqueado, necrose de nervura e necrose sistêmica, dependendo da variedade. O tamanho da lesão depende da

variedade, da idade da folha inoculada e do número de lesões por folha (Costa, 1983). Passos & Costa (1987), trabalhando com 13 cultivares de feijão-vagem, encontraram sintomas de lesão local clorótica seguida de invasão sistêmica em oito das cultivares, enquanto os outros cinco reagiram com lesões locais necróticas arredondadas ou alongadas. 'Vagem Manteiga Seleção Teresópolis' reagiu com lesões locais necróticas e necrose de nervuras. Costa (1983) encontrou sintomas mais severos quando variedades de feijão foram inoculadas com a mistura do vírus do mosaico do sul com o vírus do mosaico comum, do que quando os vírus foram inoculados separadamente.

#### - Agente causal

A doença é causada pelo vírus do mosaico do sul do feijoeiro, conhecido em inglês por southern bean mosaic virus (SBMV) e pertence ao grupo Sobemovirus. Esse vírus tem algumas características que o diferem da maioria dos vírus de plantas: em extrato de planta infectada, o vírus só é inativado, quando tratado à temperatura de 90°C a 95°C por 10 minutos; permanece infeccioso a uma diluição de  $10^{-5}$ ; nesse extrato resiste por cerca de 32 semanas à temperatura de 18°C; apenas o manuseio do lavrador é capaz de contaminar todo um lote de plantas (Zaumeyer & Thomas, 1957; Cupertino et al., 1980). O vírus possui algumas estirpes, dentre elas, uma exclusiva do caupi.

#### - Transmissão

Como já foi mencionado, o manuseio de plantas doentes ou o toque em plantas infectadas com mangueira em casa-de-vegetação, por exemplo, pode transmitir a doença para plantas sadias. Equipamentos agrícolas podem propagar o vírus no campo. O vírus é transmitido ainda pela semente, mas em percentuais baixos, segundo Zaumeyer & Thomas (1957), e localiza-se no tegumento e nos embriões. A transmissão em campo se dá por besouros crisomelídeos, sendo *Cerotoma trifurcata* e *Epilachna varivestis* vetoras nos Estados Unidos; *Diabrotica adelpha*, na Costa Rica (Gámez, (1980); *Cerotoma arcuata* e *D. speciosa* no Brasil (Silveira Júnior et al., 1983). Para esses autores, com dois insetos por planta, *C. arcuata* transmitiu o vírus para 58,3% e *D.*

*speciosa*, para 25% das plantas sadias do cv. Jalo, com acesso de aquisição e de inoculação de 48 horas. O primeiro inseto foi capaz de reter o vírus por quatro dias, enquanto o segundo, por apenas dois dias. Experimentalmente, o vírus é transmitido com facilidade por meios mecânicos usuais.

#### - Controle

É possível que o emprego de inseticidas para o controle dos insetos vetores reduza a incidência do vírus, porém não há resultado experimental ainda que comprove sua eficiência. O emprego de sementes sadias seria outra medida recomendada. O uso de variedades resistentes seria a medida que efetivamente controlaria a doença. Passos & Costa (1987) identificaram cinco cultivares de feijão-vagem resistentes ao SBMV, dentre elas, 'Macarrão Itatiba', responsável por 90% da produção de vagem tipo macarrão, em São Paulo, e 'Macarrão Favorito' AG 480, muito cultivado em outros Estados. Essas duas variedades também se comportaram como resistentes ao vírus do mosaico comum. Apesar do grande número de cultivares de feijão suscetível ao SBMV, há boas fontes de resistência que poderiam ser usadas num programa de melhoramento. Costa Rica, Cornell 49-242, PI 313310 e Preto 153 estão entre essas variedades (Costa, 1983).

#### Mosaico dourado

A doença foi observada no Brasil a partir de 1961, mas só foi descrita quatro anos após, como uma doença sem importância pela baixa incidência naquela época. Entretanto, na década de 70, ela tornou-se extremamente grave, atingindo incidência de até 100% nas regiões produtoras do Sudeste, Sul e Centro-Oeste, com perdas quase totais. Essa mudança de comportamento é atribuída à rápida expansão da cultura da soja, que constitui excelente hospedeira para o vetor, favorecendo-lhe o aumento da população, que ao final do ciclo da soja migra para o feijão cultivado na estação seca. Havendo boas fontes do vírus na vegetação cultivada ou espontânea e condições ambientais favoráveis, rapidamente toda a cultura se torna infectada (Vieira, 1983). Por essa rápida expansão da doença, com incidência sempre muito elevada, as perdas atingiram níveis que chegaram a 100% (De Fazio, 1985). Para Costa & Cupertino (1976), a

inoculação das plantas de 'Rico 23', aos 15 e 30 dias após a semeadura, provocou perdas de rendimento de 85% e 48%, respectivamente. Em condições de campo, as perdas chegaram a 97%.

Além das regiões já citadas, a doença já foi registrada nos estados da Bahia, Pernambuco, Ceará, Pará e Amazonas. A doença já se encontra praticamente em todos os países da América do Sul, Central e do Norte, além do Caribe (Gálvez & Cárdenas, 1980).

As hospedeiras do mosaico dourado incluem muitas outras leguminosas como fava, caupi, muitas espécies de *Phaseolus*, e outras leguminosas da vegetação espontânea. Outras famílias botânicas como solanáceas, malváceas e compostas poderiam ser incluídas. Na verdade, culturas velhas de feijão são uma boa fonte e reservatório natural do vírus para culturas novas (De Fazio, 1985).

#### - Sintomas

Os sintomas da doença surgem com a terceira ou quarta folha trifoliada, porém, em condições de alta população do vetor, já é possível observá-los na primeira folha. É caracterizado por um mosaico amarelo brilhante ou dourado, tomando toda a extensão da folha. No início da infecção, podem surgir pequenas manchas amarelas próximo às nervuras (Gálvez & Cárdenas, 1980). Dependendo da variedade, há um enrolamento das bordas das folhas jovens para baixo, redução do crescimento e encurtamento de entrenós. Pode surgir também a perda da dominância apical, com intensa brotação lateral, e retardamento da senescência, o que provoca um aumento considerável do ciclo da planta. Para De Fazio (1985), isso se deve provavelmente a alterações no conteúdo de citocininas. As vagens são deformadas, mosqueadas, com poucas sementes, descoloridas, deformadas e pequenas (Costa & Cupertino, 1976). Há uma variação na intensidade dos sintomas que pode estar associada à idade da planta, à variedade ou mesmo a alguma outra espécie de *Phaseolus* (De Fazio, 1985), ou ainda a diferentes estirpes do vírus (De Nardo & Costa, 1986).

#### - Agente causal

O mosaico dourado é causado pelo vírus do mosaico dourado do feijoeiro, pertencendo ao grupo dos Geminivirus que, em inglês, recebe o nome de "bean golden

mosaic virus". Diferentemente do vírus que causa mosaico dourado na América Central e Caribe, não se conseguiu purificar nem transmitir mecanicamente o vírus brasileiro. Este vírus é considerado um mutante de um dos complexos virais transmitidos por moscas brancas no Brasil, que se tornou adaptado a leguminosas (De Nardo & Costa, 1986). Baseados na indução de sintomas em plantas-teste, esses autores selecionaram cinco isolados do vírus que apresentaram algumas características diferentes das do isolado natural do complexo normal do vírus.

#### - Transmissão

O vírus do mosaico dourado no Brasil não se transmite mecanicamente para plantas saudáveis, nem há registro de transmissão por semente. O único meio natural de transmissão das estirpes brasileiras tem sido por meio da mosca-branca *Bemisia tabaci* Genn., com grande facilidade. Experimentalmente, consegue-se por enxertia, que é um processo comum à grande maioria dos vírus. O vírus é adquirido pelos insetos adultos e pelas larvas. A eficiência da transmissão aumenta com o tempo de aquisição e de alimentação (De Fazio, 1985), sendo as fêmeas mais eficientes que os machos. Período de acesso de aquisição de 48 horas, seguido de período de acesso de inoculação de 24 horas, pode garantir praticamente 100% de infecção, porém, em períodos muito mais curtos, a transmissão pode ocorrer. O vírus é retido no vetor por períodos que variam de dois a 25 dias. A relação vírus-vetor é considerada semi-persistente e o patógeno é circulativo no inseto adulto, sem haver, no entanto, multiplicação do vírus no inseto vetor.

#### - Controle

Ainda não há variedades resistentes, apesar da busca incessante que se travou desde a década de 70, no Brasil e em outros países. Algumas variedades têm-se mostrado tolerantes, permitindo uma certa produtividade, apesar da doença. Algumas dessas variedades, tidas como tolerantes, não têm-se comportado como tais, quando testadas em outras áreas (De Fazio, 1985). A regionalização da cultura do feijão, baseada na separação das áreas de plantio de soja, nos fatores ecológicos de cada região e na tradição de alguns municípios, parece ter resolvido, em parte, o problema nos es-

tados de São Paulo e Paraná (De Fazio, 1985), com o zoneamento agrícola implantado lá. A alteração na época de plantio pode diminuir a incidência da doença, porém é necessário se conhecer o seu efeito na redução do rendimento da cultura. O emprego de inseticidas tem sido considerado, no entanto, a reinfestação de insetos vetores portadores do vírus, vindos da vegetação espontânea ou de outras culturas, exigiria pulverizações contínuas, o que se tornaria antieconômico. A associação entre cultivares tolerantes e o emprego de inseticidas tem sido pesquisada por Farias & Zimmermann (1988). A produção aumentou em até 87% com três a cinco aplicações de carbofuran associado a monocrotofos. Houve redução na incidência da doença nos primeiros 45 dias após o plantio para níveis inferiores a 37%, no entanto, o retardamento do início da epidemia não repercutiu na taxa de progresso, pois os níveis finais da doença foram equivalentes, segundo esses autores.

#### Viroses de menor importância

O mosaico amarelo é uma doença que ocorre em alguns estados do Centro-Sul do Brasil. Sua incidência é, contudo, baixa e parece ocorrer em áreas isoladas, por isso mesmo trata-se de uma doença pouco estudada. Além do feijão, a ervilha, soja, gladfolo, amendoim e várias espécies leguminosas são hospedeiras do mosaico amarelo. Os sintomas nas folhas são de um verde-amarelo mais intenso que do mosaico comum, com aspecto amarelado, chegando a se confundir com o mosaico dourado (Vieira, 1983). As folhas tornam-se côncavas e deformadas e as plantas apresentam redução do crescimento, com brotação de ramos laterais e encurtamento de entrenós. Há retardamento de maturação, com menor rendimento da cultura. O vírus do mosaico amarelo é idêntico ao do mosaico comum, transmitido por afídeos, mas não passa pela semente. Recomenda-se evitar plantio próximo a plantas suscetíveis, como os gladfolos, e buscar variedades resistentes. Para isso, há necessidade de mais estudos para a identificação de fontes e criação de variedades comerciais com resistência.

Outra virose encontrada com certa frequência, é o mosaico necrótico (Costa et al., 1972, Kitajima et al., 1984 e Costa et al., 1986). Apresenta mosaico e bron-

zeamento foliares e necrose severa de folíolos. Dependendo da variedade, pode apresentar mosaico suave ou mosqueado, como encontrado em feijão-vagem, por Kitajima et al., (1984). Uma doença com essas características tem ocorrido na Zona da Mata mineira nos últimos anos, com elevada incidência. O vírus do mosaico necrótico é uma variante do vírus do vira-cabeça do tomateiro e apresenta certa dificuldade na transmissão mecânica, bem como pode perder algumas características após algumas passagens na mesma variedade (Kitajima et al., 1984 e Costa et al., 1986). A transmissão por semente não parece provável, porém pode ser transmitido por espécies de tripses, sem contudo se dispor de informação específica.

Foi constatada, no Distrito Federal, uma doença causada pelo vírus do mosaico severo do caupi, por Cupertino et al. (1982b), identificado sorologicamente como serotipo IV. Essa doença se manifesta na forma de clareamento das nervuras, mosqueado e manchas cloróticas sistêmicas nas folhas e mosaico forte, dependendo da variedade, e mosqueado nas vagens. O vírus infecta muitos cultivares de feijão, mas pouquíssimos de caupi, inclusive 'Seridó', altamente suscetível ao vírus do mosaico severo. Infectou guandu, soja e fava e foi recuperado de ervilha 'RAG' sem sintomas (Costa, 1983). O vírus é transmitido por besouros crisomelídeos e não parece passar pela semente. Em condições de casa-de-vegetação, o cultivar Jalo apresentou índice zero de produção, quando inoculado aos dez e 20 dias após o plantio. O cv. Rosinha G-2, no entanto, reduziu o rendimento em até 47%, quando inoculado nas épocas citadas, enquanto Roxão EEP teve o rendimento reduzido em 70,7% e 57,6% e 28,4%, quando inoculado aos dez, 20 e 40 dias após o plantio (Costa, 1983). O controle dessa doença pode e deve ser feito com o uso de cultivares resistentes, visto que muitos cultivares comerciais brasileiros são resistentes a esse vírus (Costa, 1983). O controle de insetos vetores poderá ajudar a diminuir a incidência da doença, em se plantando cultivares suscetíveis.

#### FAVA

A fava (*Phaseolus lunatus* L.) é cultivada em pequenas áreas do Centro-Sul do Brasil, onde é consumida quase sempre

em forma de grãos verdes. Mas no Nordeste, ela é cultivada em grandes áreas, normalmente na cova do milho que lhe serve de tutor e vegeta por muito tempo, mesmo após a colheita do milho. Nessa região, há um consumo acentuado de grãos verdes, mas a maior parcela é consumida na forma de grãos secos. Como ela tem um ciclo que pode ultrapassar os seis meses (dependendo do hábito de crescimento, e, portanto, do cultivar), sua cultura está exposta a um grande número de doenças, inclusive as causadas por vírus, pois um longo período do seu ciclo, da floração à colheita, situa-se numa fase em que a precipitação é baixa ou muito baixa, com elevação de temperatura, condições ótimas para altas populações de insetos vetores.

Nesse contexto, a cultura da fava tem mostrado infectar-se em condições de campo por muitas doenças viróticas, no entanto são poucos os estudos a respeito dessas doenças, por ser a fava, acredita-se, uma cultura de subsistência por excelência. Apesar disso, do ponto de vista experimental, sabe-se que a fava é suscetível a praticamente todos os vírus que infectam o feijoeiro (Gálvez, 1980; Gámez, 1980 e Gálvez & Cárdenas, 1980).

### Mosaico dourado

Essa doença é de ocorrência generalizada nas áreas de cultivo do Nordeste, onde é normal incidência de até 100%, principalmente nas fases de floração e formação de vagens. Essa fase coincide com a diminuição das chuvas e, portanto, com maior população do vetor. Não há dados a respeito de possíveis perdas, entretanto, é visível a diferença de número de flores e de vagens, quando se observam as plantas infectadas. Não se pode afirmar que o vírus que causa o mosaico dourado em fava é o mesmo do feijão ou se trata de uma estirpe diferente. Sabe-se, no entanto, que as estirpes que infectam feijão também infectam a fava (De Nardo & Costa, 1986). Isto porque os feijões próximos a esses campos de fava com alta incidência do mosaico dourado não se infectam na mesma proporção. Pode ser que haja influência da defasagem entre o ciclo das duas culturas; pode ser que realmente haja diferenças de estirpes e que o vírus que ataca a fava seja mais um membro do complexo natural de vírus transmitidos por moscas brancas; pode ser ainda que haja

alguma diferença no inseto vetor, sendo esse um biótipo selecionado e adaptado à região ou às plantas da vegetação espontânea ou cultivada (Costa, 1977). Em áreas circunvizinhas às culturas de fava, sempre é possível encontrar plantas da vegetação espontânea das famílias solanáceas, compostas, malváceas e, principalmente, leguminosas com sintomas de mosaico dourado, especialmente das espécies *Galactia* sp. e *Macroptilium* spp.

Os sintomas se manifestam na forma de um amarelo brilhante por toda a planta, de modo que à distância se identifica com a plantação. Há uma redução no tamanho das folhas sem alteração da morfologia. A planta tem a copa reduzida em volume.

A transmissão ocorre pela mosca branca *Bemisia tabaci* (Genn.) que, possivelmente, adquire o vírus em plantas infectadas da vegetação espontânea. É possível encontrarem-se em insetos adultos e larvas nas folhas de fava, porém sempre se encontram plantas de *Blainvillea rhomboidea*, hospedeira natural da mosca branca na região (Costa et al., 1979), com alta população de insetos. Essa espécie também se apresenta com um mosaico dourado típico, com incidência quase sempre muito elevada. A transmissão por semente não parece ocorrer e as tentativas de transmissão mecânica, para plantas sadias, têm resultado infrutíferas.

Não há medidas de controle preconizadas para essa doença. Algumas alternativas seriam manter a cultura isenta de ervas daninhas e o controle químico do vetor. Essa medida encontra resistência na possibilidade real de reinfestação da cultura por insetos vetores vindo de fora da cultura.

### Mosaico da fava

Há uma virose que incide sobre a fava com certa regularidade, num percentual considerável, em qualquer cultura que se visite, especialmente na região Nordeste. Essa virose é causada pelo vírus do mosaico do pepino e os sintomas são um mosaico suave, geralmente, ou um mosaico bem definido, passando a mosqueado, em folhas mais velhas. Sendo a fava uma espécie de alta taxa de cruzamento natural, é comum encontrarem-se diferenças de sintomas entre plantas de uma mesma plantação. Virose semelhante foi descoberta nos Estados Unidos em 1917, no Estado de Virgínia, e, a partir de então, tem

sido relatada em vários outros Estados daquele país. Estudos com um isolado de fava em Pernambuco mostraram que essa virose é capaz de infectar a maioria dos cultivares de feijão inoculados, causando, a partir do terceiro dia da inoculação, forte epinastia das folhas primárias, seguida de mosaico suave. Em fava, os sintomas se iniciam com um clareamento de nervuras das primeiras folhas trifoliadas, seguido de um mosaico fraco, com ligeira deformação foliar e menor tamanho de folhas, em relação às sadias. O porte da planta é ligeiramente afetado, porém não há dados disponíveis do efeito dessa doença no rendimento da cultura.

É comum encontrar-se no Nordeste área de plantio envolvendo as culturas do milho e fava, feijão e/ou caupi em consórcio. Essas três leguminosas são suscetíveis ao vírus do mosaico do pepino. É comum a ocorrência de plantas dessas culturas infectadas por tais vírus na mesma área. Essa constatação e o fato de que Brioso & Lin (1985) colocaram num mesmo grupo os isolados de feijão e caupi, sugerem que o isolado da fava poderia também ser classificado nesse grupo.

A transmissão desse vírus é realizada em campo, por diferentes espécies de pulgão, e mecanicamente, em casa-de-vegetação, onde ela ocorre com facilidade. Não há informação de variedades resistentes no Brasil, porém Zaumeyer & Thomas (1957) citam algumas variedades resistentes, cultivadas comercialmente, nos Estados Unidos.

### Outras viroses

Experimentalmente, três variedades de fava, diferenciadas pelo tamanho, forma e cor das sementes, inoculadas com quatro vírus do feijoeiro, reagiram com imunidade aos vírus do mosaico-em-desenho e ao vírus do mosaico comum. Uma das variedades reagiu com lesões locais necróticas ao vírus do mosaico do sul, sendo que as demais não apresentaram qualquer tipo de sintomas. As três variedades reagiram com lesões locais cloróticas difusas, seguidas de mosaico sistêmico e necrose sistêmica de nervura ao vírus do mosaico severo do caupi, isolado do feijoeiro (VMSC-F) (Costa, 1983).

A partir de uma planta originada de semente contaminada da região de Jataí-GO, Costa et al. (1991) isolaram um vírus

que foi identificado como um comovírus, idêntico ou muito proximamente relacionado ao vírus do mosaico severo do caupi-serotipo IV (VMSC-F).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCONERO, R.; HOCH, J.G. Incidence of pea seedborne mosaic virus pathotypes in the US National Pisum Germplasm Collection. *Annals of Applied Biology*, Cambridge, v.114, n.2, p.311-315, 1989.
- ANJOS, J.R.N.; COSTA, C.L.; KITAJIMA, E.W. Levantamento de viroses em cultivos de feijão irrigado na região dos cerrados do Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.11, p.391, 1986. Resumo.
- ÁVILA, A.C. de. *Diversity of tospoviruses*. Wageningen, Wageningen Agric. University, 1992. 136p.
- BITENCOURT, C.; OLIVEIRA, C. REIFSCHNEIDER, F.J.B.; TATEISHI, N.Y. Levantamento de doenças da ervilha (*Pisum sativum*) no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.10, p.185-194, 1985.
- BRIOSO, P.S.T.; LIN, M.T. Diferenciação biológica de seis isolados do vírus do mosaico do pepino. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.10, p.295, 1985. Resumo.
- CANER, J.; JULY, J.R.; VICENTE, M. Características de um rhabdovirus isolado de plantas de ervilha (*Pisum sativum* L.). *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, v.2, n.4, p.264-270, 1976.
- COSTA, A.F. Assinalamento de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera, Aleyrodidae) no Estado de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 4, 1977, Goiânia. *Programa e Resumos...* Goiânia: Sociedade Entomológica do Brasil, 1977. p. 188-189.
- COSTA, A.F. Efeito de infecções simples e duplas de quatro vírus do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) na produção e em algumas características da planta. Brasília: UnB, 1983. 99p. Dissertação Mestrado.
- COSTA, A.F.; MIRANDA, P.; ARAUJO, A.D. *Blainvillea rhomboidea* Cass., planta nativa hospedeira de *Bemisia tabaci* no Estado de Pernambuco-Brasil. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, Recife, v.3, n.2, p.209-213, 1979.
- COSTA, A.S.; CARVALHO, A.M.B. Transmissão do mosaico comum do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) pela semente a diferentes variedades. In: SEMINÁRIO PAN-AMERICANO DE SEMENTES, 4, 1963, Brasil. *Anais...* Brasil, 1963. p. 186-187.
- COSTA, A.S.; KITAJIMA, E.W.; MIYASAKA, S.; ALMEIDA, L.D. Moléstias de feijoeiro causadas por vírus. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, 1972, Viçosa. *Anais...* Viçosa: UFV, 1972. p.342-384.
- COSTA, C.L.; CUPERTINO, F.P. Avaliação das perdas na produção do feijoeiro causadas pelo vírus do mosaico dourado. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.1, p.18-25, 1976.
- COSTA, C.L.; CUPERTINO, F.P.; KITAJIMA, E.W. Identificação do vírus do mosaico necrótico do feijoeiro no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.11, p.370, 1986. Resumo.
- COSTA, C.L.; MATOS, F.S.A.; SANTOS, O.R.; KITAJIMA, E.W.; MEYER, M.C. Um comovirus isolado de planta obtida de semente de *Phaseolus lunatus*, colhida em Jataí, GO. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.16, p.25, 1991.
- COSTA, C.L.; TRINDADE, D.R. Afídeos (Hemiptera-Afididae) vetores do vírus do mosaico comum do feijoeiro no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.4, p.102-103, 1979.
- CUPERTINO, F.P.; COSTA, C.L.; LIN, M.T.; KITAJIMA, E.W. Infecção natural do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) pelo vírus do mosaico severo do feijão macassar. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.7, p.275-283, 1982a.
- CUPERTINO, F.P.; COSTA, C.L.; LIN, M.T.; KITAJIMA, E.W. Infecções simples e mistas dos vírus do mosaico do sul e do mosaico-em-desenho em feijão-vagem no Brasil Central. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.7, p.269-274, 1982b.
- CUPERTINO, F.P.; KITAJIMA, E.W.; COSTA, C.L.; LIN, M.T. Vírus de plantas hortícolas no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.6, p.300, 1981. Resumo.
- CUPERTINO, F.P.; LIN, M.T.; KITAJIMA, E.W.; COSTA, C.L. Ocorrência no Brasil do vírus do mosaico do sul do feijoeiro ("Southern Bean Mosaic Virus"). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.5, p.395-396, 1980.
- DE FAZIO, G. O mosaico dourado do feijoeiro no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.10, p.41-48, 1985.
- DE NARDO, E.A.B.; COSTA, A.S. Diferenciação de isolados do complexo brasileiro do vírus do mosaico dourado do feijoeiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.11, p.655-666, 1986.
- DRIJFHOUT, E. Genetic interaction between *Phaseolus vulgaris* and bean common mosaic virus with implications for strain identification and breeding for resistance. Wageningen: Centre for Agric. Publishing and Documentation, 1978. 98p.
- DUSI, A.N.; NAGATA, G.; IIZUKA, N. Ocorrência do vírus do mosaico da ervilha transmitido por sementes (PSbMV-Pea seedborne mosaic virus) no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.18, p. 278, 1993. Resumo.
- DUSI, A.N.; NAGATA, T.; IIZUKA, N. Ocorrência do "Pea Seed-borne Mosaic Virus" no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.19, p. 219-223, 1994.
- DUSI, A.N.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CAFE FILHO, A.C.; KITAJIMA, E.W.; GIORDANO, L.B. Vagem Marrom, doença de ervilha causada pelo vírus do vira-cabeça do tomateiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.13, n.2, p. 140, 1988. Resumo.
- DUSI, A.N.; ZAMBOLIM, E.M.; GAMA, M.C.I.S.; ÁVILA, A.C.; GIORDANO, L.B.; SANTOS, J.R.M. Ocorrência e caracterização do vírus do mosaico do pepino (CMV) em ervilha. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.17, p. 286-291, 1992.
- FARIAS, J.C.; ZIMMERMANN, M.J.O. Controle do mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) pela resistência varietal e inseticidas. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.13, p. 32-35, 1988.
- FRANCKI, R.I.B.; HATTA, T. Tomato spotted wilt virus. In: KURSTAK, E. (Ed.). *Handbook of plant virus infections comparative diagnosis*. New York: Elsevier North-Holland Biomedical Press, 1981. p. 491-512.
- GÁLVEZ, G.E. Virus transmitidos por afídeos. In: SCHWARTZ, H.F.; GÁLVEZ, G.E. (Ed.). *Problemas de Producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaseolus vulgaris*. Cali:CIAT, 1980. p. 211-238.
- GÁLVEZ, G.E.; CÁRDENAS, M.R. Virus transmitidos por moscas blancas. In: SCHWARTZ, H.F.; GÁLVEZ, G.E. (Ed.). *Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaseolus vulgaris*. Cali: CIAT, 1980. p. 261-289.
- GÁMEZ, R. Virus transmitidos por crisomélidos. In: SCHWARTZ, H.F.; GÁLVEZ, G.E. (Ed.). *Problemas de producción de frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaseolus vulgaris*. Cali: CIAT, 1980. p. 239-259.
- HAMPTON, R.O.; MINK, G.I. *Pea seed-borne mosaic virus*. Kew: CMI, 1975. (CMI/AAB. Description of Plant Virus, 146).
- KAPER, J.M.; WATERWORTH, H.E. Cucumovirus. In: KURSTAK, E. (Ed.). *Handbook of plant virus infections comparative diagnosis*. New York: Elsevier North-Holland Biomedical Press, 1981. p.257-332.
- KITAJIMA, E.W.; LIN, M.T.; COSTA, C.L.; BATISTA, M.F. Ocorrência do vírus do mosaico-em-desenho do feijoeiro no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.5, p. 408, 1980. Resumo.
- KITAJIMA, E.W.; RIBEIRO, R.de L.D.; LIN, M.T.; RIBEIRO, M.I.S.D.; KIMURA, O.; COSTA, C.L.; PIMENTEL, J.P. Lista comentada de vírus e organismos do tipo micoplasma em plantas cultivadas e silvestres do Estado do Rio de Janeiro. *Fitopatologia Brasileira*: Brasília, v.9, p. 607-625, 1984.
- LIGAT, J.S.; RANDES, J.W. An eclipse of pea seedborne mosaic virus in vegetative tissue of pea following repeated transmission through the seed. *Annals of Applied Biology*, Cambridge, v.122, n.1, p. 39-47, 1993.
- LIN, M.T.; GÁMEZ, R.; KITAJIMA, E.W. Bean "mosaico-em-desenho" virus is a member of the bean rugose mosaic virus serogroup. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.6, p. 293-298, 1981a.
- LIN, M.T.; SANTOS, A.A.; KITAJIMA, E.W. Host reactions and transmission of two seed-borne cowpea viruses from Central Brazil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.6, p. 193-203, 1981b.

MEYER, M.C.; COSTA, C.L.; SANTOS, O.R. Transmissão de quatro vírus de leguminosas pelas larvas de *Cerotoma arcuata* (Coleoptera-Chrysomelidae). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.18, p. 97-101, 1993.

PASSOS, F.A.; COSTA, A.S. Comportamento das variedades de feijão vagem da coleção da Seção de Hortaliças de Frutos quando inoculadas com o vírus do mosaico do feijoeiro. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, v.8, p.61, 1982. Resumo.

PASSOS, F.A.; COSTA, A.S. Variedades comerciais de feijão vagem da coleção do Instituto Agronômico de Campinas com resistência de hipersensibilidade a dois vírus. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.12, p. 94, 1987.

REIFSCHEIDER, F.J.B.; CAFE, A.C.; DUSI, A.N.; KITAJIMA, E.W. Brown pod, a disease caused by tomato spotted wilt virus on pea in Brazil. *Tropical Pest Management*, London, v.35, n.3, p. 304-306, 1989.

SANTOS, A.A. Transmissão de vírus através de sementes de caupi (*Vigna unguiculata*) no Estado do Piauí. *Fitopatologia Brasileira*,

Brasília, v.12, p. 90-91, 1987.

SANTOS, J.R.M.; CHARCHAR, M.J.; NASSER, L.C.B. Levantamento de patógenos que afetam ervilha irrigada no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.15, p. 98-99, 1990.

SANTOS, J.R.M.; REIFSCHEIDER, F.J.B.; GIORDANO, L.B.; COBBE, R.V. *Doenças da ervilha (Pisum sativum L.)*. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1991. 39p.

SILVEIRA JÚNIOR, W.G.; COSTA, C.L.; COSTA, A.F.; LIN, M.T. *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*, vetores do vírus do mosaico do sul do feijoeiro no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.8, p. 625, 1983. Resumo.

SPERANDIO, C.A. *Caracterização do vírus do mosaico-em-desenho do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.)*. Brasília: UnB, 1982. 57p. Dissertação Mestrado.

SPERANDIO, C.A.; COSTA, C.L. Besouros crisomelídeos vetores do vírus do mosaico-em-desenho do feijoeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1, 1982, Goiânia. *Anais...* Goiânia: EMBRAPA-

CNPAF, 1982. p. 231-233. (EMBRAPA-CNPAF Documentos, 1).

TRINDADE, D.R. *Identificação e caracterização das estirpes do vírus do mosaico comum do feijoeiro, no Brasil*. Brasília: UnB, 1979. 38p. Dissertação Mestrado.

VIEIRA, C. *Doenças e Pragas do Feijoeiro*. Viçosa: UFV, 1983. 231p.

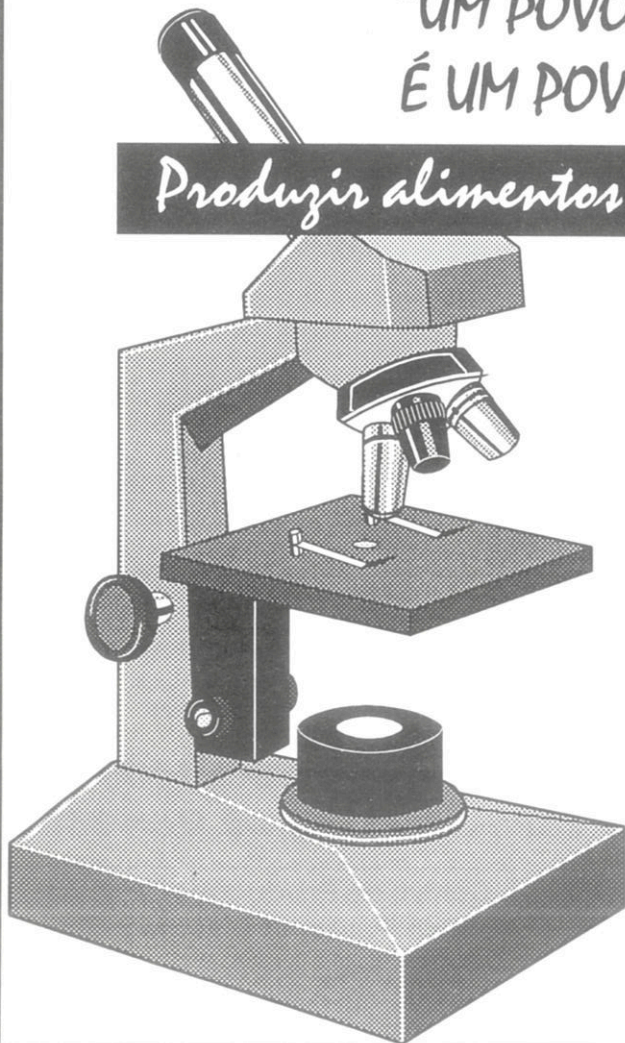
WANG, D.; MAULE, A.J. Early embryon invasion as a determinant in pea of the seed transmission of pea seedborne mosaic virus. *Journal of General Virology*, Cambridge, v.73, n.7, p. 1615-1620, 1992.

WANG, D.; WOODS, R.D.; COCKBAIN, A.J.; MAULE, A.J.; BIDDLE, A.J. The susceptibility of pea cultivars to pea seedborne mosaic virus infection and virus seed transmission in the UK. *Plant Pathology*, London, v.42, n.1, p. 42-47, 1993.

ZAUMEYER, W.J.; THOMAS, H.R. *A monographic study of bean diseases and methods for their control*. (Washington): USDA, 1957. 255p. (USDA. Agr. Tech. Bull., 868).

"UM POVO BEM ALIMENTADO  
É UM POVO DESENVOLVIDO"

*Produzir alimentos exige ciência e tecnologia.*



A FAPEMIG -

Fundação de Amparo à Pesquisa

do Estado de Minas Gerais

promove o bem-estar da sociedade mineira através do financiamento de projetos de pesquisa científica.

Sem ciência não há progresso.

# **INFORMAÇÕES, TECNOLOGIAS, TREINAMENTO: TUDO ISTO EM SUA CASA, SUA EMPRESA OU ESCOLA**

Com linguagem clara, objetiva e imagens ricas em informações, os filmes do Centro de Produções Técnicas - CPT - difundem tecnologias e aumentam a produtividade do homem do campo.



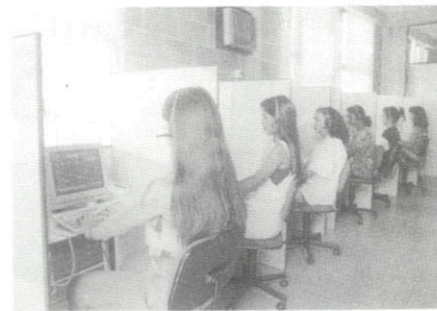
As equipes do CPT percorrem todo o Brasil buscando locais mais adequados para as gravações, mostrando a realidade e as técnicas de como fazer.



Os roteiros são elaborados pelos engenheiros do CPT com a participação dos especialistas consultores.



A edição é feita utilizando-se computação gráfica avançada para melhor entendimento das informações.



O controle de qualidade e venda por telemarketing são feitos por profissionais de alto nível.

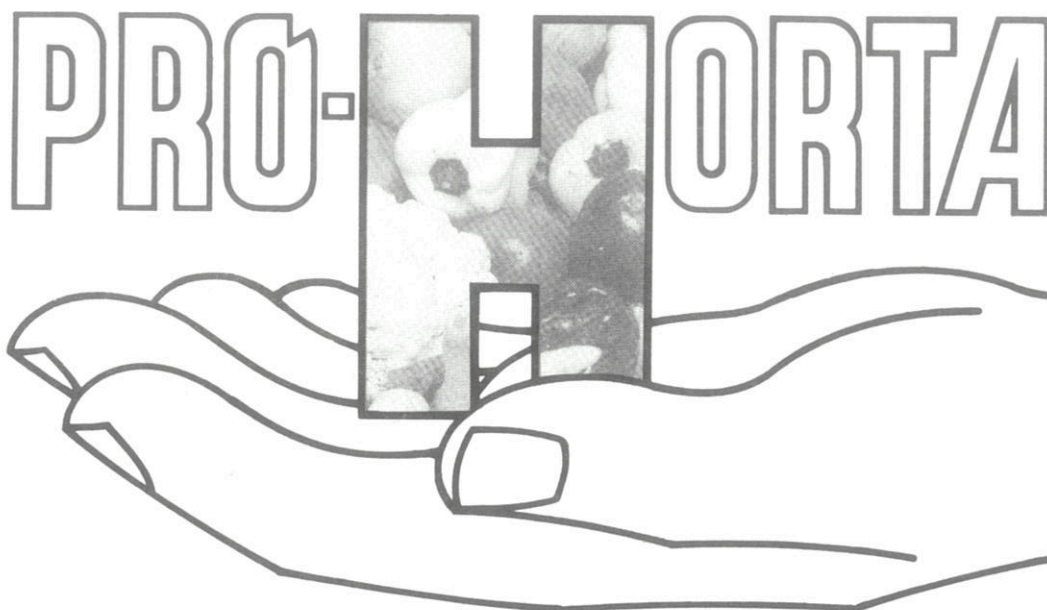
**ASSIM O CPT COLOCA À SUA DISPOSIÇÃO FILMES TÉCNICOS  
COM INFORMAÇÕES GARANTIDAS POR ESPECIALISTAS DE RENOME.**

Veja na 2ª capa o nosso roteiro de vídeos para o sucesso de sua propriedade rural.



Centro de Produções Técnicas  
Caixa Postal 01 - Viçosa - MG  
36570-000  
FONE: (031) 891-4000  
FAX: (031) 891-4007





**UMA HORTA EM CADA CASA. UM CANTEIRO EM CADA CANTO.**

Numa época em que sociedade e governo dão-se as mãos para combater a fome e a miséria geradas principalmente pela subnutrição da grande maioria dos brasileiros, a Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais, através da Superintendência de Abastecimento (Supab), e o Banco do Estado de Minas Gerais (Bemge) contribuem para a Campanha do Betinho e abrem espaço para outros mais ingressarem à corrente. O relançamento do Pró-Horta (Programa de Hortas Domésticas e Comunitárias), que incentiva a implantação de hortas em domicílios, comunidades, escolas, associações, creches, penitenciárias e conjuntos habitacionais, entre outros, é visto pelas lideranças municipais como a alternativa mais viável para a horizontalização da produção de alimentos.

O Pró-Horta conta com o apoio da Agroceres, que venceu a licitação para o fornecimento das sementes. O programa tem seu êxito assegurado através da participação conjunta e simultânea das comunidades locais e das prefeituras municipais. Esta integração, de acordo com o Superintendente de Abastecimento do Estado, Carmo Robilotta

Zeitune, é normatizada tanto no papel a ser desempenhado pelas entidades, como através dos mecanismos de relacionamento entre elas. "A operacionalização do programa é alvo de normatização no que se refere ao cronograma de atividades, aos processos de envolvimento das comunidades, à capacitação dos agentes envolvidos e ao material necessário", explica.

Além da distribuição de sementes de várias hortaliças, a implantação do Pró-Horta é acompanhada também da distribuição de uma série de folhetos informativos e educacionais, que ressaltam o valor nutritivo dos produtos hortícolas e as técnicas de cultivo, abrangendo a escolha do terreno, preparo do solo, adubação, combate às pragas e épocas de plantio e colheita.

### **ACEITAÇÃO**

O Programa de Hortas Domésticas e Comunitárias já beneficiou mais de 14 mil entidades em todo o Estado, entre escolas municipais e estaduais, associações comunitárias, creches, entidades filantrópicas e penitenciárias, com a distribuição de 463 mil saquinhos de sementes das seguintes

variedades: feijão-vagem, tomate, beterraba, cenoura, abobrinha, repolho, couve e alface. Com a proposta de aumentar a oferta dos produtos hortícolas nas diversas regiões de Minas Gerais, o Pró-Horta conta com recursos da ordem de R\$53.877,54, provenientes do convênio entre a Secretaria de Estado da Agricultura e do Bemge.

Para que as ações do Pró-Horta sejam efetuadas com êxito, torna-se necessário o desenvolvimento de atividades junto ao público participante que o leve a inserir-se no programa, visando difundi-lo entre a comunidade, preparando-a para a prática de implantação da horta caseira ou comunitária. Dentre as atividades destacam-se cursos sobre formação de hortas, consumo de hortaliças, formulação de ingredientes para combate alternativo de pragas e doenças.

QUADRO 1 - Estimativa de Rendimento e Produção de Algumas Espécies de Sementes Olerícolas por Hortas/Famílias

Espécie/ Produto	Sementes/ Família(g)	Número Aproximado de Sementes	Produção por Número de Plantas	Produção/ Unidade Comercial
Alface	1,0	950	380	380,0 pés
Almeirão	1,0	680	270	270,0 pés
Beterraba	6,0	360	195	97,0 pés
Cebola	1,0	310	150	11,5 kg
Cenoura	3,0	1.900	770	77,0 kg
Couve	1,0	280	140	280 molhos
Espinafre	3,0	48	25	15,0 molhos
Jiló	0,5	270	130	325,0 kg
Mostarda	1,0	680	270	270,0 molhos
Pimentão	1,0	170	80	38,4 kg
Quiabo	5,0	85	25	9,6 kg
Repolho	1,0	280	140	112,0 kg
Salsa	0,5	275	110	5,0 molhos
Tomate	0,5	170	80	80,0 kg
Vagem	5,0	20	12	4,8 kg

FONTE: SEAPA/SUPAB.

**Fotos capa:**

Meloidoginose em beterraba: sintomas em órgãos subterrâneos.  
Sintomas de *Xanthomonas campestris* pv. *esculenti* em Quiabo.  
Antracnose em fruto de melão (*Colletotrichum orbiculare*).  
Sintomas do Vírus do Mosaico da Abóbora SqMV.

**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Governador: Eduardo Azeredo

**SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Secretário: Alysson Paulinelli

**Empresa de Pesquisa Agropecuária de  
Minas Gerais - EPAMIG**

**Conselho de Administração**

**Presidente**

Guy Torres

**Superintendente de Pesquisa e Operações**  
Reginaldo Amaral

**Superintendente de Administração e Finanças**  
Marcelo Franco

**Chefia de Gabinete**

Cláudio Amílcar Soares Chaves

**Assessoria de Comunicação e Publicações**  
Geraldo Magela Carozzi de Miranda

**Assessoria de Planejamento e Coordenação**  
Maria Lélia Rodriguez Simão

**Assessoria Jurídica**

Maria Auxiliadora Duque Portugal

**Auditoria Interna**

Ronald Botelho de Oliveira

**Departamento Técnico-científico**

Alberto Marcatti

**Departamento de Produção**

Emílio Elias Mouchrek Filho

**Departamento de Recursos Humanos**

Dalci de Castro

**Departamento de Patrimônio e Administração  
Geral**

Argemiro Pantuso

**Departamento de Contabilidade e Finanças**

Geraldo Dirceu de Resende

**Centro Pesquisa e Ensino/Instituto de  
Laticínios Cândido Tostes**

Renê dos Santos Neves

**Centro Pesquisa e Ensino/Instituto Técnico de  
Agropecuária e Cooperativismo**

Maria Inês Fernandes Carneiro

**Centro Regional de Pesquisa do Sul de Minas**

Adelson Francisco de Oliveira

**Centro Regional de Pesquisa do Norte de  
Minas**

Rogério Antônio da Silva

**Centro Regional de Pesquisa da Zona da Mata**

Antônio de Pádua Nacif

**Centro Regional de Pesquisa do Centro-oeste  
de Minas**

Geraldo Antônio Resende Macêdo

**Centro Regional de Pesquisa do Triângulo e  
Alto Paranaíba**

Reginério Soares de Faria

**Centro Regional de Pesquisa do Noroeste de  
Minas**

João Carlos Pereira Calmon

**Centro Regional de Pesquisa do Rio Doce e  
Jequitinhonha**

Maria Leonor da Rosa Arruda

A EPAMIG integra o Sistema Cooperativo de  
Pesquisa Agropecuária, coordenado pela  
EMBRAPA

# PRODUTO NÃO PERECÍVEL

**O INFORME AGROPECUÁRIO é uma revista de consulta.  
Anuncie aqui e Você estará presente em  
todas as decisões importantes do empresário rural.**



**Ciência e Informação a serviço da agropecuária**  
**ARROZ DE SEQUEIRO: NOVAS PERSPECTIVAS**  
**Faça já sua reserva de espaço para a próxima edição.**

**Tel: (031) 273-3544 / 224-7621 / Fax: (031) 273-3884**  
**Av. Amazonas, 115 - 7º andar - CEP 30180-902 - Belo Horizonte - MG**

...ques sobre  
...consideradas  
...ninhas

Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária:  
EPAMIG, ESAL, UPMG, UFV,  
Centro de Estudos de Minas Gerais  
Sistema Operacional de Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento.

Governo do Estado  
de Minas Gerais  
Secretaria de Estado de  
Agricultura,  
Pecuária e  
Abastecimento  
Sistema Operacional  
de Minas Gerais  
EPAMIG, ESAL,  
UPMG, UFV

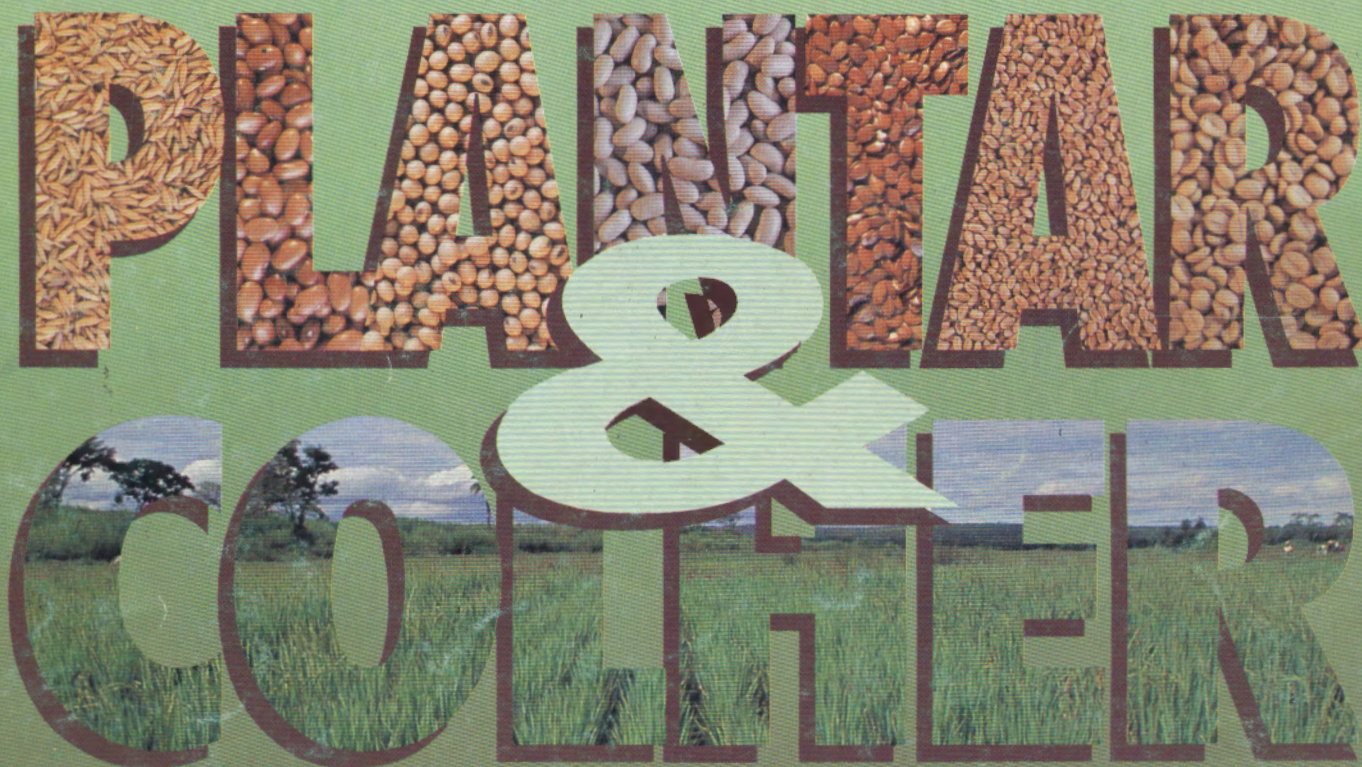


AGEM:  
SE  
PRODUTIVIDADE

CAFE:  
E COEFICIENTES TÉCNICOS

NOTÍCIA DE RUMINANTE

# SEMENTE BÁSICA DA EPAMIG É



A cada ano, a EPAMIG vem aprimorando o seu sistema de produção de sementes básicas. Isto quer dizer que, dos campos de produção, saem sementes recomendadas para as diversas regiões de Minas Gerais e com qualidade superior, que vão permitir aos produtores aumentar a produtividade e a rentabilidade das suas culturas.

A alta tecnologia utilizada pela EPAMIG garante isto.

## **Sementes básicas:**

feijão, soja, arroz, algodão, milho pipoca e sementes selecionadas de café

Informações pelo telefone: (031) 273-3544 - Ramais 148/158 - Fax: (031) 273-3884  
Departamento de Produção - Setor de Comercialização e Marketing - Belo Horizonte - MG