

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALICAS

O produtor pergunta, a Embrapa responde



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS

O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Gilmar Paulo Henz
Flávia Aparecida de Alcântara
Francisco Vilela Resende*
Editores Técnicos

***Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2007***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br

Embrapa Hortaliças

BR 060 Rodovia Brasília–Anápolis, Km 9
Caixa Postal 218
70359-970 Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9009
Fax (61) 3556-5744
sac.hortalicas@embrapa.br
www.cnph.embrapa.br

Produção editorial: Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira*

Mayara Rosa Carneiro

Lucilene Maria de Andrade

Revisão de texto: *Raquel Siqueira de Lemos*

Normalização bibliográfica: *Rosane Mendes Parmagnani*

Celina Tomaz de Carvalho

Projeto gráfico da coleção: *Mayara Rosa Carneiro*

Editoração eletrônica e arte-final da capa: *Mário César Moura de Aguiar*

Ilustrações do texto: *Rogério Mendonça de Almeida*

Foto da capa: *Arnaldo de Carvalho Júnior*

1ª edição

1ª impressão (2007): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos, Gilmar Paulo Henz, Flávia Aparecida de Alcântara, Francisco Vilela Resende. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

308 p. : il. – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas)

ISBN 978-85-7383-385-0

1. Cultivo. 2. Hortaliça. 3. Horticultura. 4. Mercado. 5. Produção orgânica. 6. Qualidade I. Henz, Gilmar Paulo. II. Alcântara, Flávia Aparecida. III. Resende, Francisco Vilela. IV. Embrapa Hortaliças. V. Coleção.

CDD 635

© Embrapa 2007

Autores

Aelson Silva de Almeida

Engenheiro agrônomo, mestre em Sociologia Rural, pró-reitor de Extensão da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, BA
aelson@ufrb.edu.br

Assis Marinho Carvalho

Engenheiro agrônomo, mestre em Fitotecnia, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
assis@cnph.embrapa.br

Celso L. Moretti

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
moretti@cnph.embrapa.br

Dejair Lopes de Almeida

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ
dejair@cnpab.embrapa.br

Dione Melo Silva

Engenheira agrônoma, mestre em Extensão Rural, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
dione@cnph.embrapa.br

Edson Guiducci Filho

Engenheiro agrônomo, mestre em Extensão Rural, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
guiducci@cnph.embrapa.br

Fabiana Góes de Almeida Nobre

Zootecnista, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
fabiananobre@agricultura.gov.br

Flávia Aparecida de Alcântara

Engenheira agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
flavia@cnph.embrapa.br

Francisco Vilela Resende

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
fresende@cnph.embrapa.br

Francisco R. Caporal

Engenheiro agrônomo, doutor em Agroecologia, coordenador-geral do Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Brasília, DF
francisco.caporal@mda.gov.br

Geni Litvin Villas Bôas

Engenheira agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
geni@cnph.embrapa.br

Gilmar Paulo Henz

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
gilmar@cnph.embrapa.br

Henoque R. da Silva

Engenheiro agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola e Irrigação, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
henoque@cnph.embrapa.br

Jacimar Luis de Souza

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Venda Nova do Imigrante, ES
jacimarsouza@yahoo.com.br

Joe Carlo Viana Valle

Engenheiro florestal, presidente do Sindicato dos Produtores Orgânicos do Distrito Federal (SindiOrgânicos), Brasília, DF
joe.carlo@terra.com.br

Jorge Ricardo de Almeida Goncalves

Engenheiro agrônomo, mestre em Administração Rural, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
jorgericardo@agricultura.gov.br

José Antonio Azevedo Espíndola

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ
jose@cnpab.embrapa.br

José Guilherme Marinho Guerra

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ
gmguerra@cnpab.embrapa.br

Marcelo A. B. Morandi

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP
mmorandi@cnpma.embrapa.br

Maria Alice de Medeiros

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
medeiros@cnph.embrapa.br

Mariane Carvalho Vidal

Bióloga, mestre em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
mariane@cnph.embrapa.br

Marina Castelo Branco

Engenheira agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
marina@cnph.embrapa.br

Mírian Josefina Baptista

Bióloga, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
mirian@cnph.embrapa.br

Moacir R. Darolt

Engenheiro agrônomo, doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento, pesquisador do Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), Curitiba, PR
darolt@iapar.br

Neide Botrel Gonçalves

Engenheira agrônoma, doutora em Ciências dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
nbotrel@cnph.embrapa.br

Nirlene Junqueira Vilela

Economista, mestre em Economia Rural, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
nirlene@cnph.embrapa.br

Nuno R. Madeira

Engenheiro agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
nuno@cnph.embrapa.br

Paulo Eduardo de Melo

Engenheiro agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
paulo@cnph.embrapa.br

Raquel Alves de Freitas

Engenheira agrônoma, doutora em Fitotecnia, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
raquel@cnph.embrapa.br

Ricardo H. Silva Santos

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor associado da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG
rsantos@ufv.br

Roberto Guimarães Carneiro

Engenheiro agrônomo, mestre em Extensão Rural, coordenador de Agroecologia da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater/DF), Brasília, DF
roberto.carneiro@emater.df.gov.br

Roberto Guimarães Habib Mattar

Engenheiro agrônomo, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
robertomattar@agricultura.gov.br

Rogério Pereira Dias

Engenheiro agrônomo, fiscal federal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
rogeriodias@agricultura.gov.br

Ronessa Bartolomeu de Souza

Engenheira agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
ronessa@cnph.embrapa.br

Rosane Mendes Parmagnani

Bibliotecária, mestre em Ciência da Informação, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
rosane@cnph.embrapa.br

Rosileyde G. Siqueira

Engenheira agrônoma, doutoranda em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG
rsiqueirauv@yahoo.com.br

Tatiana Pires Barella

Engenheira agrônoma, mestre em Fitotecnia, professora do Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba (Cefet), Rio Pomba, MG
tatibarella@yahoo.com.br

Tereza Cristina de Oliveira Saminêz

Engenheira agrônoma, Mestre em Ciências Agrárias, coordenadora de Agroecologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Brasília, DF
terezacristina@agricultura.gov.br

Wagner Bettiol

Engenheiro agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador
da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP
bettiol@cnpma.embrapa.br

Waldir A. Marouelli

Engenheiro agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola e Biosistemas,
pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
waldir@cnph.embrapa.br

Warley Marcos Nascimento

Engenheiro agrônomo, doutor em Horticultura, pesquisador da Embrapa Hortaliças,
Brasília, DF
wmn@cnph.embrapa.br

Wellington Pereira

Engenheiro agrônomo, doutor em Plantas Daninhas, secretário executivo do CTP
da Embrapa Café, Brasília, DF
wellpe@embrapa.br

Apresentação

É com satisfação que a Embrapa Hortaliças disponibiliza para a sociedade brasileira o livro *Produção Orgânica de Hortaliças*. Este é o primeiro volume produzido por nossa Unidade para a Coleção *500 Perguntas 500 Respostas*, um grande sucesso editorial da Embrapa Informação Tecnológica. A produção orgânica de hortaliças é um tema de mais alta relevância para o Brasil, principalmente considerando-se a enorme carência de informações sobre esse tema e também de tecnologias apropriadas para esse sistema de produção. Por essa razão, foram convidados pesquisadores, professores e extensionistas, com experiência nos diferentes assuntos, para responder aos questionamentos que os produtores orgânicos de hortaliças enfrentam em seu cotidiano.

Um importante diferencial deste livro é a colaboração em parceria com técnicos e pesquisadores de outros centros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (Embrapa Agrobiologia, Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Café) e outras instituições, como o Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), o Instituto de Pesquisa do Espírito Santo (Incaper), a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater/DF), o Sindicato dos Produtores Orgânicos do Distrito Federal (SindiOrgânicos), o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Dessa maneira, cumprimento os editores, pela iniciativa, e os autores por terem aceito tamanho desafio. A dedicação de todos culmina com a publicação do presente livro, seguramente uma grande contribuição para o crescimento e desenvolvimento da produção orgânica de hortaliças no Brasil.

José Amauri Buso
Chefe-Geral da Embrapa Hortaliças

Sumário

Introdução	15
1 Princípios Norteadores	17
2 Legislação e Certificação	29
3 Organização da Propriedade	43
4 Propagação de Plantas	61
5 Manejo do Solo	79
6 Adubação Verde	99
7 Adubação Orgânica	113
8 Manejo da Água	129
9 Manejo de Insetos-Praga e Artrópodes	145
10 Manejo de Doenças	159
11 Plantas Espontâneas e Solarização	179
12 Pós-Colheita	199
13 Qualidade	213
14 Mercado e Comercialização	227
15 Custos de Produção	237
16 Melhoramento Genético	247
17 Produção de Sementes	263
18 Assistência Técnica	275
19 Extensão Rural	285
20 Fontes de Informação	295

Introdução

A produção orgânica de hortaliças é um dos temas mais demandados atualmente pela sociedade brasileira. Esse interesse crescente é uma consequência direta da exigência por parte dos consumidores por alimentos mais saudáveis, produzidos em um sistema que respeite o meio ambiente e que seja socialmente justo. Até bem pouco tempo atrás, hortaliças produzidas no sistema orgânico eram uma raridade no mercado, oferecidas em pequenas feiras ou comercializadas nas sedes de associações de agricultura orgânica, por preços bem mais elevados em relação às hortaliças produzidas no sistema convencional.

Hoje em dia, as hortaliças produzidas no sistema orgânico são facilmente encontradas nas gôndolas dos supermercados e em outros pontos de venda do varejo das médias e grandes cidades brasileiras e correspondem a 60 % do volume de produtos orgânicos, um mercado que movimenta anualmente US\$ 300 milhões em nosso país.

O livro *Produção Orgânica de Hortaliças* é uma resposta da Embrapa à grande demanda por informações, palestras e cursos nessa área pelos diferentes segmentos dessa cadeia produtiva. Este livro é a obra mais atualizada sobre o tema publicado no Brasil, e incorpora a experiência da equipe de pesquisadores de várias Unidades da Embrapa e de outras importantes instituições brasileiras. A obra pretende ser uma fonte constante de consulta para todos os interessados no tema, principalmente os produtores de hortaliças brasileiros. Os distintos temas relativos ao sistema orgânico de produção de hortaliças foram divididos em 20 capítulos, seguindo-se o modelo de perguntas e respostas, que tornam o tema mais fácil de ser compreendido pelos leitores. As dúvidas mais frequentes dos produtores sobre aspectos básicos de produção, como propagação de plantas, manejo do solo, adubação verde e orgânica, manejo da água, doenças, insetos-praga e artrópodes, são abordadas

de forma objetiva, com as informações disponíveis atualmente. Como a agricultura orgânica de hortaliças é um assunto diferenciado nesta série de livros, também foram abordados outros temas, como princípios norteadores, legislação e certificação, assistência técnica, extensão rural e fontes de informação, entre outros, que são de fundamental importância para aqueles que pretendem conhecer com mais profundidade esse importante ramo.

10 Manejo de Doenças



*Wagner Bettiol
Marcelo A. B. Morandi*

245

Qual a diferença entre uma planta sadia e uma planta doente?

Uma planta sadia é capaz de conduzir todas as funções fisiológicas normalmente, sem apresentar nenhuma anormalidade ou disfunção, seja em seu crescimento, na fotossíntese, na respiração, na absorção de nutrientes, na produção e distribuição de fotoassimilados, no florescimento, na frutificação, etc. Uma planta doente apresenta alguma desordem fisiológica que altera seu desenvolvimento. Para caracterizar uma doença, essa desordem fisiológica deve apresentar mais duas características: ser uma irritação contínua e ser provocada por um agente causal primário. Quando o agente causal é um organismo vivo (fungo, bactéria, vírus, nematóide, viróide, protozoário, micoplasma e outros), a doença é denominada biótica e é considerada infecciosa, ou seja, o patógeno pode crescer e multiplicar-se na planta doente e se disseminar para outras plantas sadias.

246

O que são patógenos de plantas?

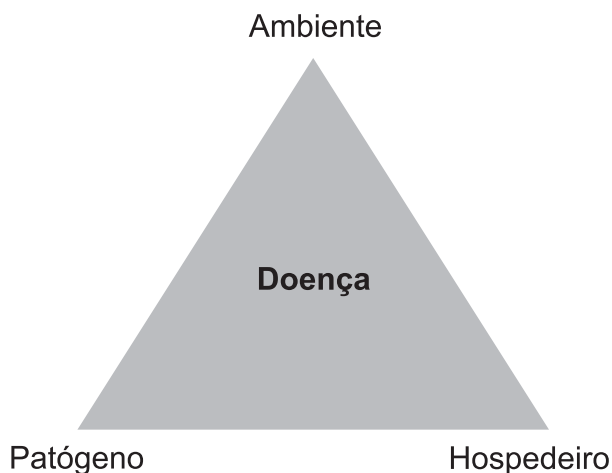
Qualquer organismo capaz de causar uma doença é denominado patógeno. Os organismos que causam doenças em plantas são chamados de fitopatógenos. Os principais fitopatógenos são: fungos, bactérias, vírus, viróides, protozoários, nematóides, micoplasmas e espiroplasmas. Os patógenos mais importantes para hortaliças são os fungos, as bactérias, os vírus e os nematóides.

247

Como ocorrem as doenças em hortaliças?

Para que ocorra uma doença em hortaliças e nas demais plantas é necessária a interação de três fatores: um hospedeiro (planta), um patógeno e o ambiente. Esses três fatores formam o “triângulo de doenças”. Para haver doença é indispensável que o ambiente seja favorável ao patógeno, que o hospedeiro (planta) seja suscetível ao patógeno e que o patógeno esteja presente e seja

capaz de causar doença. Uma vez que essas três condições ocorram simultaneamente, o processo da doença pode ter início.



248 O que são sintomas e sinais de doenças?

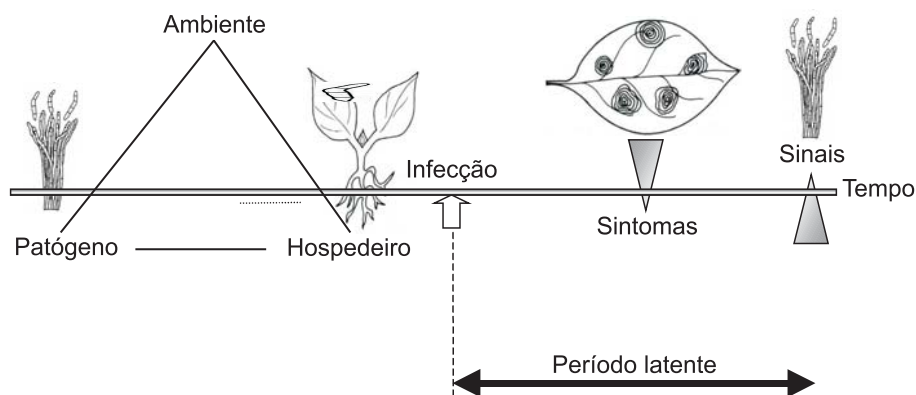
Os sintomas são a expressão da doença, ou seja, o conjunto das várias alterações fisiológicas e morfológicas que ocorrem durante e após a infecção. Os sintomas variam de doença para doença, sendo os mais comuns:

- Manchas foliares.
- Necrose de tecidos.
- Amarelecimento.
- Clorose.
- Deformação dos órgãos vegetais.
- Redução do crescimento.
- Podridões.
- Murchas.
- Tombamentos de mudas.
- Morte de ponteiros.

Normalmente, os sintomas de uma doença não são visíveis a olho nu logo de imediato. O período de tempo entre a infecção e o aparecimento dos sintomas é denominado período de incubação.

A extensão desse período depende do patógeno, das condições de ambiente e do estágio de desenvolvimento e da resistência do hospedeiro. Os sinais são as estruturas do patógeno que se formam nas diferentes partes da planta e tornam-se visíveis. Exemplos de sinais mais comuns são os esporos, os micélios, os escleródios e outras estruturas reprodutivas no caso de fungos; pus, no caso de bactérias; e ovos, no caso de nematóides, etc.

As doenças em plantas resultam da interação entre o patógeno, o hospedeiro e o ambiente.



249 As doenças só ocorrem quando há um desequilíbrio?

As doenças de plantas ocorrem na natureza com o objetivo de manter, em parte, o equilíbrio biológico e a ciclagem de nutrientes, sendo benéficas sob esse ponto de vista. Na natureza, em ecossistemas em equilíbrio, observa-se a incidência de doenças, porém estas ocorrem de forma endêmica ou isolada. Não ocorrem epidemias que poderiam destruir as plantas ou provocar prejuízos graves, uma vez que isso colocaria em risco a sobrevivência dos próprios patógenos.

Nas áreas cultivadas, porém, é freqüente a ocorrência de epidemias, pois a interferência humana altera o equilíbrio da natureza. Uma das condições que favorecem o aumento da

população de patógenos e a ocorrência de epidemias é o cultivo de plantas geneticamente homogêneas, no espaço (áreas contínuas) e no tempo (cultivos sucessivos), o que é contrário à diversidade de variedades e espécies que ocorrem na natureza e que são indispensáveis na agricultura orgânica.

250

Como fazer para restabelecer o equilíbrio e reduzir a incidência de doenças?

O resgate dos princípios e mecanismos que operam nos sistemas da natureza pode auxiliar na obtenção de sistemas agrícolas mais sustentáveis. Em sistemas de cultivo caracterizados pela mistura de culturas (policulturas, consórcios), por exemplo, as espécies suscetíveis podem ser cultivadas em densidades menores e o espaço entre elas ocupado por plantas resistentes que interessam ao produtor. A densidade menor de plantas suscetíveis e a barreira oferecida pelas plantas resistentes dificultam a disseminação do patógeno, reduzindo a quantidade de inóculo no campo.

Além do aumento da diversidade no espaço, o aumento da diversidade no tempo, por meio da rotação de culturas, também permite que os processos biológicos auxiliem na proteção de plantas, como ocorre no controle de diversos fitopatógenos veiculados pelo solo.

251

Quais as vantagens da diversificação de culturas no manejo de doenças no sistema orgânico?

A diversificação de culturas nas propriedades rurais, além dos benefícios agrônômicos e econômicos, traz benefícios sociais, pois estende o período de tratos culturais e aumenta a necessidade de mão-de-obra, sendo esse aspecto parte integrante da sustentabilidade. Entretanto, a indiscriminada diversificação da vegetação dentro de um agroecossistema pode não resultar na redução do risco de ocorrência de pragas e doenças. Os efeitos de combinações planejadas de plantas devem ser estudados criteriosamente antes

de sua aplicação em programas de manejo. Em diversas propriedades que adotam o cultivo orgânico de hortaliças, os benefícios da diversidade são suficientes para que as doenças não provoquem limitações na produtividade.

252

Quais as principais doenças causadas por fungos em hortaliças?

As principais doenças causadas por fungos em hortaliças estão listadas na Tabela 2.

Tabela 2. Principais doenças causadas por fungos em hortaliças.

Doença	Principais patógenos envolvidos	Principais culturas afetadas
Tombamento	<i>Pythium</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Alternaria</i> spp.	Mudas de hortaliças em geral
Podridão ou murcha de Esclerotinia e Esclerotium	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i> , <i>S. cepivorum</i>	Tomate, repolho, alface, cenoura, ervilha, pimentão, feijão-de-vagem, cebola
Murcha	<i>Fusarium oxysporum</i> (várias formas especiais), <i>Verticillium</i> spp.	Tomate, repolho, cebola, berinjela, jiló, feijão-de-vagem, batata
Requeima	<i>Phytophthora</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp.	Tomate, batata, pimentão
Míldio	<i>Peronospora</i> spp., <i>Bremia</i> sp., <i>Pseudoperonospora</i> spp.	Repolho, alface, cebola, pepino, ervilha
Antracnose	<i>Colletotrichum</i> spp.	Pimentão, cebola, berinjela, jiló, pepino, feijão-de-vagem
Manchas foliares	Diversos gêneros de fungos (<i>Alternaria</i> , <i>Cercospora</i> , <i>Stemphylium</i> , <i>Septoria</i> , <i>Mycosphaerella</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Leandria</i> , <i>Ascochyta</i> e outros)	Todas as hortaliças em geral são afetadas por manchas foliares
Oídio	<i>Sphaerotheca</i> sp., <i>Oidium</i> sp., <i>Erysiphe</i> spp.	Pepino e outras cucurbitáceas, ervilha, feijão-de-vagem
Ferrugem	<i>Puccinia</i> spp., <i>Uromyces</i> spp.	Cebola, alho, feijão-de-vagem

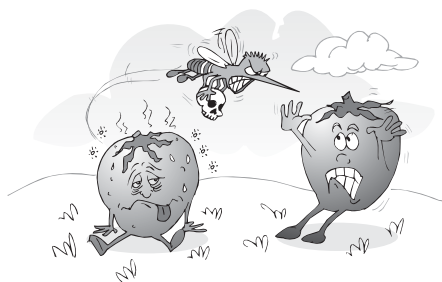
Que bactérias provocam doenças em plantas e quais seus sintomas?

As bactérias que provocam doenças em plantas são denominadas bactérias fitopatogênicas, algumas muito importantes para hortaliças. Elas se disseminam rapidamente e são de difícil controle. Em condições favoráveis, a ocorrência de bacterioses pode inviabilizar a exploração econômica de algumas culturas por longos períodos, como ocorre em solos infestados com *Ralstonia solanacearum*, causadora da murchadeira-do-tomateiro e da batateira. Os principais gêneros de bactérias causadoras de doenças em hortaliças e os tipos gerais de sintomas que elas provocam estão listados na Tabela 3.

Tabela 3. Principais gêneros de bactérias e seus sintomas.

Gênero	Sintomas	Principais plantas afetadas
<i>Clavibacter</i>	Murcha e cancro	Tomate, pimentão
<i>Curtobacterium</i>	Murcha	Feijão-de-vagem, ervilha
<i>Erwinia</i>	Podridão-mole	Cenoura, repolho, hortaliças
<i>Pseudomonas</i>	Mancha foliar, podridão mole	Alho, cebola, cucurbitáceas
<i>Ralstonia</i>	Murcha	Solanáceas,
<i>Xanthomonas</i>	Mancha foliar	Solanáceas, brássicas, outras

Como ocorre a transmissão de vírus e como é feito o controle das viroses?



A transmissão por insetos é o meio de disseminação mais comum e mais importante dos vírus de plantas, na natureza. Outros meios de propagação incluem:

- Contato entre plantas, como ocorre com a transmissão do vírus-do-mosaico-do-fumo (TMV) em tomateiro pelo

- atrito entre folhas de plantas doentes e sadias.
- Solo, diretamente ou por nematóides e fungos.
 - Sementes e pólen.
 - Propagação vegetativa de plantas, como estaquia, enxertia, tubérculos, bulbos, bulbilhos, estolhos, rizomas, raízes, etc.
- As medidas de controle das viroses vegetais fundamentam-se em três estratégias, todas de caráter preventivo:
- Obtenção e utilização de material propagativo livre de vírus.
 - Controle antecipado de vírus e de seus vetores pela eliminação de plantas espontâneas que servem de hospedeiros alternativos para certos vírus.
 - Redução ou impedimento de introdução do patógeno na cultura e de sua disseminação entre as plantas.

255

Quais os sintomas das doenças causadas por nematóides?

Todas as espécies de plantas cultivadas estão sujeitas ao ataque de alguma espécie de nematóide. Entretanto, sua presença é às vezes pouco notada pelos agricultores por causa de seu tamanho reduzido e da dificuldade em identificar alguns dos sintomas causados por nematóides nas plantas atacadas, que podem ser confundidos com os de deficiência mineral ou de outras doenças. Quando penetram e se movimentam nos tecidos das plantas e deles se alimentam, os nematóides causam danos mecânicos e retiram nutrientes da planta para seu próprio sustento, depauperando-a. O ataque de nematóides também pode tornar as plantas mais suscetíveis ao ataque de outros patógenos, como fungos e bactérias.

256

A “pipoca” das raízes de hortaliças é causada por nematóides?

Sim, a “pipoca” é causada por *Meloidogyne*, o principal gênero de fitonematóide de importância para hortaliças, também conhecido como o nematóide-das-galhas. As galhas são en-

grossamentos, de diâmetros variáveis, quase sempre observados nas raízes infestadas pelo nematóide. Galhas formadas em tubérculos, como em batata, são popularmente chamadas de “pipocas”.

Outros sintomas associados ao ataque de *Meloidogyne* nas raízes são:

- Redução do volume de raízes.
- Rachaduras.
- Raízes digitadas (comum em cenouras, por exemplo).

Na parte aérea, podem ser observados sintomas como:

- Amarelecimento (geralmente em reboleiras).
- Sintomas de deficiência mineral.
- Murchas.
- Desfolhamento.
- Diminuição da produção.

257

Que medidas devem ser tomadas antes do plantio para evitar a ocorrência de doenças?

O controle de uma doença deve ser entendido como uma série de medidas que começa com a decisão de implantar a cultura. Assim, o controle deve ser visto como um conjunto de ações integradas para evitar a ocorrência da doença e de perdas. De modo geral, recomenda-se:

- Plantar variedades ou cultivares resistentes às principais doenças que ocorrem na região e no período de cultivo.
- Adquirir sementes e mudas de boa qualidade, uma vez que diversos patógenos são transmitidos pelas sementes e mudas.
- Fazer o cultivo diversificado de hortaliças, para aumentar a diversidade de espécies na área.
- Adubar com material orgânico de origem conhecida e preferencialmente compostado adequadamente.

Que cuidados são importantes, durante o cultivo, para evitar a ocorrência de doenças ou reduzir seu efeito?

Durante o cultivo, deve-se adotar um conjunto de medidas preventivas:

- Se a cultura exigir desbrota, evitar fazê-la em dias chuvosos ou logo após a irrigação.
- Utilizar ferramentas devidamente desinfestadas.
- Evitar ferimentos nas plantas e frutos durante os tratos culturais.
- Manter quantidade adequada de plantas espontâneas.
- Manejar adequadamente a irrigação de modo a evitar encharcamento ou falta de água e utilizar água de boa qualidade.
- Avaliar com frequência a plantação para verificar eventuais problemas com doenças e, encontrando focos, retirar o material doente e enterrá-lo.
- Fazer o controle de pragas e doenças com os produtos recomendados, como os extratos de plantas, agentes de controle biológico e outros.

Como é feito o diagnóstico de doenças?



O diagnóstico da doença ou a identificação de sua causa é a etapa fundamental para a implementação de medidas de controle. Dependendo da doença, o diagnóstico pode ser feito no campo por extensionista experiente ou agrônomo especializado na cultura. Um dos modos mais simples de se fazer um diagnóstico preliminar é comparar os sintomas com fotografias ou descrições de publicações. Outros fatores, como deficiência ou toxidez nutri-

cional, características genéticas da planta, ação de insetos, excesso ou falta de água ou mudanças climáticas, podem causar sintomas parecidos com os das doenças.

Em caso de dúvidas, o melhor é enviar o material a um laboratório de fitopatologia de universidades ou de instituições de pesquisa. É necessário entrar em contato diretamente com cada instituição para saber se o laboratório executa diagnóstico de determinada cultura ou de agente causal e também para conhecer os critérios de encaminhamento de material.

260 **É verdade que as hortaliças cultivadas no sistema orgânico são mais resistentes às doenças do que as cultivadas no sistema convencional?**

Há ainda muitas questões a serem respondidas sobre o desenvolvimento de doenças na agricultura orgânica. Os trabalhos de pesquisa que comparam a severidade de doenças de plantas em sistemas orgânicos e convencionais informam que as doenças radiculares são menos severas nos cultivos orgânicos, ao passo que as doenças foliares podem ser mais ou menos severas ou similares, dependendo da reação do patógeno, do estado nutricional das plantas (principalmente o teor de nitrogênio) e das condições climáticas.

Geralmente, há mais dificuldade de controle de doenças foliares do que das radiculares por meio de métodos biológicos e culturais, especialmente em regiões de clima favorável às doenças. Outro aspecto importante é a diversidade biológica utilizada no cultivo orgânico de hortaliças, que reduz a chance de ocorrer uma epidemia, pois as plantas das diferentes espécies formam uma barreira biológica. Isso não significa que as plantas sejam mais resistentes, mas que existem condições adversas à ocorrência de doenças.

Qual a relação da trofobiose com a prevenção de doenças?

De acordo com a teoria da trofobiose (*trofo*: alimento; *biose*: existência de vida), uma planta torna-se vulnerável ao ataque de uma praga ou patógeno quando há desequilíbrio metabólico que resulta em excesso de “alimento solúvel” disponível para esses organismos nocivos. Esses alimentos podem ser encontrados na forma de aminoácidos, açúcares e minerais não incorporados em macromoléculas insolúveis (proteínas, amido, etc.).

As causas do desequilíbrio podem ser problemas nutricionais (especialmente excesso de macronutrientes) ou intoxicação em consequência do uso intensivo e exagerado de agrotóxicos e de outros agroquímicos. No caso da horticultura orgânica, em que não se usam agrotóxicos, o aspecto nutricional deve ser destacado. Uma nutrição adequada e balanceada, adequada às particularidades da cultura, da cultivar e da fase de desenvolvimento da planta, ajuda a aumentar a resistência das plantas às doenças. É importante salientar que a nutrição deve ser considerada como umas das variáveis que favorecem a sanidade das culturas, dentro do contexto do manejo orgânico pleno, que inclui a escolha da cultura e de cultivares adequadas ao local de plantio, a época correta de semeadura/plantio, espaçamento correto, condução adequada (irrigação, adubação, limpeza, desbrota, etc.), preparo adequado do solo, adubação verde, rotação de culturas, uso de quebra-ventos e cercas vivas, etc.

O que são defensivos alternativos?

Um dos principais problemas da agricultura orgânica refere-se ao manejo de doenças, pragas e plantas espontâneas. Antes das facilidades para aquisição de agrotóxicos para o controle dos problemas fitossanitários, os agricultores preparavam e utilizavam produtos obtidos a partir de materiais disponíveis nas proximidades de suas propriedades. Com a popularização do uso de agrotóxicos,

aqueles produtos foram quase que totalmente abandonados e, hoje, muitos deles são chamados de alternativos. O termo mais adequado é “defensivo biocompatível”, mas é pouco usado no Brasil, sendo preferível o termo “produtos ou defensivos alternativos”, por serem alternativos aos agrotóxicos (fungicidas, inseticidas, acaricidas e herbicidas). Assim, a expressão “defensivos alternativos” relaciona-se a um grupo de produtos utilizados na proteção de plantas em substituição aos agrotóxicos. Nesse grupo de produtos estão incluídos:

- Agentes de controle biológico.
- Extratos de plantas.
- Biofertilizantes.
- Conservadores de alimentos.
- Alimentos.
- Sais.
- Extratos de algas.
- Óleos.
- Extratos de matéria orgânica.
- Extratos de fungos.
- Caldas.

263 Como agem os defensivos alternativos?

Como nos defensivos alternativos estão incluídos diferentes produtos, praticamente todos os modos de ação conhecidos de interferência em microrganismos patogênicos para as plantas fazem parte do modo de ação desses produtos. Os modos de ação dos agentes de controle biológico de doenças são:

- Parasitismo.
- Competição.
- Antibiose.
- Predação.
- Hipovirulência.
- Indução de resistência do hospedeiro.

Alguns extratos de plantas, fungos e de matéria orgânica agem

por indução de resistência do hospedeiro, outros por inibição do crescimento e da reprodução dos fitopatógenos. A ação de alguns desses produtos alternativos é semelhante à dos agrotóxicos. Entretanto, uma característica comum dos defensivos alternativos é sua baixa toxicidade para o homem, os animais e o ambiente.

264 O que é calda bordalesa?

A calda bordalesa é o resultado de uma mistura de sulfato de cobre, cal hidratada ou cal virgem e água. O primeiro a observar sua eficiência no controle de doenças foi P. M. Millardet, em 1882, em Bordeaux, na França (por isso calda bordalesa). A calda bordalesa é utilizada para tratamento preventivo contra doenças causadas por fungos e também para proteção contra infecção por bactérias. Além de controlar diversas doenças, a calda fornece cobre, cálcio e enxofre para as plantas. A calda bordalesa pode ser preparada na propriedade ou adquirida no mercado, e seu custo de produção é baixo em relação aos demais fungicidas.

A calda bordalesa original apresentava as seguintes proporções: 3 partes de sulfato de cobre, 1 parte de óxido de cálcio e 100 partes de água. Atualmente, entretanto, essas proporções dependem de cada grupo de cultura. Por exemplo, para hortaliças em geral, utilizam-se de 300 g a 1 kg de sulfato de cobre, de 300 g a 1 kg de cal virgem em 100 L de água. Para as cucurbitáceas, mais sensíveis, utilizam-se o máximo de 300 g a 500 g de sulfato de cobre, de 300 g a 500 g de cal virgem em 100 L de água. A pureza dos materiais e o estágio de desenvolvimento das plantas são aspectos importantes a serem considerados: para plantas jovens ou em florescimento, utilizam-se dosagens menores.

265 Qual o modo de preparo da calda bordalesa?

O modo de preparo da calda bordalesa é o seguinte: coloca-se o sulfato de cobre em um saquinho de pano, que é mergulhado em 18 L de água, em vasilhame de plástico, de cimento amianto

ou de madeira, por 3 ou 4 horas, até que o sulfato dissolva. A cal virgem deve ser misturada em 2 L ou 5 L de água, de preferência na véspera, e despejada na solução de sulfato de cobre, misturando muito bem. Antes de usar a calda bordalesa, é preciso verificar sua acidez. Para isso, mergulha-se uma lâmina de ferro (pode ser uma faca) no preparado durante 3 minutos e verifica-se seu escurecimento. Se a lâmina escurecer, a calda não pode ser aplicada, devendo-se acrescentar um pouco mais de cal virgem, repetindo-se o teste até que a lâmina não fique escura.

Se alguém desejar maior precisão, basta utilizar papel ou o pHmetro, para medir o pH, que deve ficar em torno de 7 (neutro) ou ligeiramente alcalino. Recomenda-se tomar cuidado e utilizar os equipamentos de proteção individual recomendados para o manuseio de agrotóxicos.

A calda bordalesa não pode ser armazenada por mais de 3 dias e não deve ser misturada a outros produtos utilizados em agricultura orgânica. Devem ser observados o período de carência e os intervalos de aplicação tanto da calda bordalesa quanto de outras, como sulfocálcica.

Como o preparo da calda bordalesa requer cuidados especiais, quem dispuser de facilidades pode adquiri-la em estabelecimentos comerciais especializados. Diversas certificadoras orgânicas estabelecem limites de quantidade de cobre que pode ser aplicado na cultura.

266 O que é calda sulfocálcica e como é preparada?

O poder do enxofre sobre as doenças já era conhecido na época dos gregos e romanos. Entretanto, o enxofre foi redescoberto para uso na agricultura por volta de 1800, quando se fez a primeira mistura com cal e água. A calda sulfocálcica é obtida da mistura de enxofre e cal virgem ou hidratada e apresenta ação fungicida, acaricida e inseticida.

Ingredientes e modo de preparo: 2 kg de enxofre em pó, pecuário ou ventilado, 1 kg de cal virgem e 10 L de água. Em uma

lata de 20 L colocam-se aos poucos 10 L de água na cal virgem. Essa suspensão de cal deve ser levada ao fogo e, no início da fervura, coloca-se o enxofre e mistura-se durante 1 hora, mantendo a fervura. Deve-se acrescentar água quente para manter o volume da suspensão que, ao final de 1 hora de fervura, estará grossa. Depois que esfriar, a calda deve ser coada em pano dobrado, antes de ser utilizada. A calda pode ser armazenada por 60 dias em recipientes de plástico ou de vidro, tampados e completamente cheios.

A calda sulfocálcica é altamente alcalina e corrosiva, danificando recipientes de metal, roupas e a pele. Por essa razão, é preciso usar os equipamentos de proteção individual e lavar muito bem os recipientes e as mãos com solução de uma parte de vinagre ou limão para 10 L de água, depois da utilização. Deve-se tomar muito cuidado com os olhos.

A calda sulfocálcica não deve ser usada em cucurbitáceas (abóbora, abobrinha, melão, melancia e pepino). Dependendo das facilidades, a calda pode ser adquirida em estabelecimentos comerciais especializados.

267

É preciso tomar algum cuidado especial com os equipamentos de pulverização após a aplicação das caldas?

Sim. Depois da aplicação das caldas, é preciso pulverizar o trator com óleo de mamona ou com uma mistura de graxa e óleo lubrificante e lavar com sabão ou detergente. Pode-se também pulverizar o trator com uma mistura de óleo diesel e óleo lubrificante e lavar com jato de água. As peças do equipamento devem ser lavadas com solução de vinagre ou suco de limão ou ácido cítrico a 20 %.

O leite pode ser utilizado no controle de doenças de plantas?



Sim. Embora seja recomendado exclusivamente para o controle do oídio, que se caracteriza por um crescimento branco do fungo na superfície das plantas, o leite deve ser utilizado preventivamente para pulverizar todas as plantas. Recomenda-se fazer a aplicação preferencial-

mente nos horários de temperaturas mais amenas, isto é, no início ou no final do dia. Embora o leite não exija o uso de espalhante adesivo, os resultados são melhores quando se mistura um espalhante na calda de aplicação. A pulverização semanal de leite cru de vaca, nas concentrações de 5 % e 10 %, auxilia no controle do oídio de diversas culturas.

A urina de vaca pode ser usada no controle de doenças de plantas?

A urina tem sido recomendada tanto para a nutrição de plantas como para o controle de doenças causadas por fungos nos cultivos de frutas, hortaliças e de plantas ornamentais. Após a coleta, a urina deve descansar por 3 dias em frasco fechado, antes de ser diluída em água imediatamente antes do uso. As dosagens variam de 1 % a 2,5 %.

Em culturas como o quiabo, jiló e berinjela, recomenda-se uma aplicação a 1 % a cada 15 dias. Como a urina de vaca tem índice salino elevado, sua aplicação em altas concentrações pode causar fitotoxicidade à planta. Os efeitos da urina de vaca são atribuídos a sua composição que contém nutrientes, compostos antimicrobianos e substâncias indutoras de resistência. A urina de vaca é rica em potássio, cloro, enxofre, nitrogênio, sódio, fenóis, ácido indolacético e priocatecol.

Apesar dos efeitos benéficos obtidos, certos cuidados devem ser tomados com o aspecto sanitário dos animais antes de usar a urina a fim de não contaminar as pessoas com microrganismos patogênicos. Como ainda não há nenhum estudo nessa área, recomenda-se que seu uso seja restrito, evitando usar a urina de vaca em hortaliças de consumo in natura, como morangos, alface e outras folhosas.

270 O que é controle biológico de doenças de hortaliças?

A maneira tradicional de conceituar controle biológico de doenças de plantas é considerá-lo como o controle de um microrganismo por meio de outro microrganismo. Entretanto, existem conceitos mais abrangentes, como sendo a redução da soma de inóculo ou das atividades determinantes da doença, provocada por um patógeno, realizada por um ou mais organismos que não o homem. Nessa visão, o controle biológico pode ser acompanhado de práticas culturais para criar ambiente favorável aos antagonistas e à resistência da planta hospedeira ou, do melhoramento da planta para aumentar sua resistência ao patógeno ou adequar o hospedeiro às atividades dos antagonistas. O controle biológico inclui, ainda, a introdução em massa de antagonistas, de linhagens não patogênicas ou outros organismos e agentes benéficos. O controle biológico é mais popular no manejo de insetos-praga.

271 Já existe controle biológico de doenças de hortaliças em uso no Brasil?

No âmbito do conceito mais amplo, pode-se dizer que o controle biológico de doenças é amplamente utilizado na produção de hortaliças, no Brasil. Considerando-se, porém, controle biológico como envolvendo, obrigatoriamente, um antagonista, sua utilização é mais limitada, pois existe no mercado brasileiro apenas um agente de controle biológico de doenças devidamente registrado nos Ministérios da Agricultura, do Meio Ambiente e da Saúde. Apesar

disso, no mercado são encontrados antagonistas comercializados para o controle de doenças à base dos fungos *Trichoderma* e *Clonostachys*.

272

Como preparar extratos de plantas para o controle de doenças de plantas?

São diversos os extratos de plantas recomendados para uso em agricultura orgânica, como os extratos de alho, cavalinha, cebola, pimenta vermelha, pimenta-do-reino, eucalipto, fumo, ‘Santa Bárbara’ ou cinamomo do sul, *Tagetes* ou cravo-de-defunto, mamoeiro, menta, nim, primavera e *Reynoutria sachalinensis*. Esses produtos, de modo geral, são preparados na propriedade, mas alguns são comercializados. Como são muitas as formas de preparação dos extratos, sugere-se que se consulte o livro *Práticas Alternativas de Controle de Pragas e Doenças na Agricultura*⁵, em que estão relatadas 90 receitas.

⁵ABREU JUNIOR, H. de (Org.). **Práticas Alternativas de Controle de Pragas e Doenças na Agricultura**. Campinas, SP: Emopi, 1998. 115 p.

Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta preencha
nosso formulário de atendimento na internet.

Clique no link para acessar o formulário:

<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/form.php?id=90000021>

...

Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas

Visite o site no seguinte endereço:

mais500p500r.sct.embrapa.br

...



Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, DVDs e CD-ROMs sobre
agricultura, pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 facebook.com/livrariaembrapa

 twitter.com/livrariaembrapa

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica



O livro *Produção Orgânica de Hortaliças* apresenta informações organizadas na forma de perguntas e respostas, agrupadas em capítulos, que cobrem desde aspectos de legislação até fontes de informação.

O objetivo do livro é atender as demandas de todos os segmentos envolvidos no sistema orgânico de produção, como agricultores, extensionistas, pesquisadores, professores, estudantes e consumidores.

Para se tratar de um tema tão amplo, a Embrapa Hortaliças valeu-se da colaboração de importantes parceiros institucionais, como Embrapa Agrobiologia, Embrapa Meio Ambiente, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater/DF), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e Sindicato dos Produtores Orgânicos do Distrito Federal (SindiOrgânicos). Foram convidados renomados profissionais brasileiros em agricultura orgânica para responder a questões e dúvidas frequentes sobre certificação, propagação de plantas, manejo do solo, adubação verde, adubação orgânica, manejo da água, insetos-praga e artrópodes, doenças, plantas espontâneas, solarização, pós-colheita, qualidade, mercado e comercialização, custos de produção, melhoramento, produção de sementes, assistência técnica e extensão rural.

Realização:



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

