

MOSQUEADO AMARELO DA PIMENTA-DO-REINO

MOSQUEADO AMARELO DA PIMENTA-DO-REINO

Maria de Lourdes Reis Duarte
Fernando Carneiro de Albuquerque
Luiz Sebastião Poltronieri
Dinaldo Rodrigues Trindade
Elliot Watanabe Kitajima
Paulo Sérgio Torres Brioso



Documentos, **62**

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (91) 276-6653, 276-6333

Fax: (91) 276-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Expedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

José de Brito Lourenço Júnior

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Nazaré Magalhães – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Antonio de Brito Silva – Embrapa Amazônia Oriental

Hercules Martins e Silva – Embrapa Amazônia Oriental

Marco Aurélio Leite Nunes – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Rosa Maria Melo Dutra

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

DUARTE, M. de L.R.; ALBUQUERQUE, F.C. de; POLTRONIERI, L.S.; TRINDADE, D.R.; KITAJIMA, E.W.; BRIOSO, P.S.T. **Mosqueado amarelo da pimenta-do-reino**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 20p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 62).

ISSN 1517-2201

1. Pimenta-do-reino – Controle de doença. 2. Virus. 3. Mosqueado amarelo. I Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. Série.

CDD: 633.84

Sumário

INTRODUÇÃO	5
ORIGEM	6
CARACTERIZAÇÃO DOS SINTOMAS	6
SINTOMAS DIFERENCIAIS ENTRE O MOSQUEADO AMARELO E O MOSAICO	7
IDENTIFICAÇÃO DO AGENTE CAUSAL	10
TRANSMISSÃO	11
TRANSMISSÃO POR ENXERTIA	11
TRANSMISSÃO POR INSETO VETOR.....	11
TRANSMISSÃO POR MATERIAL VEGETATIVO	12
TRANSMISSÃO PELA SEMENTE	14
FONTES DE VÍRUS	14
SUSCEPTIBILIDADE DAS CULTIVARES	15
PERDAS DE PRODUÇÃO	15
MEDIDAS DE CONTROLE RECOMENDADAS	17
MEDIDAS DE EXCLUSÃO.....	18
MEDIDAS DE ERRADICAÇÃO	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

MOSQUEADO AMARELO DA PIMENTA-DO-REINO

Maria de Lourdes Reis Duarte¹
Fernando Carneiro de Albuquerque²
Luiz Sebastião Poltronieri²
Dinaldo Rodrigues Trindade³
Elliot Watanabe Kitajima⁴
Paulo Sérgio Torres Brioso⁵

INTRODUÇÃO

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) ocupa o terceiro lugar entre os produtos agrícolas de exportação do Estado do Pará, depois da madeira e da castanha-do-brasil. Várias doenças infectam a pimenta-do-reino, sendo a mais destrutiva, a podridão das raízes e secamento dos ramos (*Nectria haematococca* f. sp. *piperis*), responsável pela queda de produtividade de 3 a 3,5 kg/planta para 2,5 kg/planta, entretanto o produtor aprendeu a conviver com a doença em bases econômicas, de modo que, o Estado continua a ocupar lugar de destaque na economia nacional como principal produtor de pimenta-do-reino, contribuindo com 85% da produção brasileira.

A partir de outubro de 1998, plantas de pimenta-do-reino com sintomas de uma doença ainda desconhecida foram observadas na coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará.

¹Eng.-Agr., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

²Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

³Eng.-Agr., Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

⁴Eng.-Agr., Doutor, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Caixa Postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP.

⁵Eng.-Agr., Doutor, UFRJ – Instituto de Biologia, Caixa Postal 74585, CEP 23851-970, Seropédica, RJ.

Em material vegetativo com sintomas típicos enviados ao Laboratório de Virologia da Universidade de São Paulo foram constatadas partículas de vírus associadas aos tecidos infectados.

No presente trabalho são descritos os sintomas característicos da doença, a natureza do agente causal, modo de transmissão e as medidas de controle mais indicadas para deter o avanço da doença nas áreas produtoras.

ORIGEM

A origem da doença ainda não está bem esclarecida. Plantas com folhas exibindo sintomas semelhantes ao mosqueado amarelo já vinham sendo observadas há mais de 15 anos, em diferentes municípios do Estado do Pará. Em material vegetativo com sintomas típicos enviado ao Instituto de Virologia de Campinas, não foi detectada nenhuma partícula de vírus. Desde então esses sintomas passaram a ser associados à deficiência de micronutrientes, principalmente manganês. Duas hipóteses podem explicar a presença do vírus na região: a) o vírus e o vetor já estavam presentes na região mas não havia sido estabelecida a relação vírus-vetor; e b) o vírus foi introduzido na região em material vegetativo oriundo da Índia.

CARACTERIZAÇÃO DOS SINTOMAS

Plantas infectadas apresentam folhas com formato e consistência normais exibindo manchas de coloração amarela, brilhantes, dispersas pelo limbo ou em faixas transversais contrastando com as zonas de tecido verde e formando um mosqueado típico (Fig. 1). Áreas cloróticas podem surgir ao longo da nervura principal formando uma faixa amarela no centro da folha, com ausência de mosqueado. Essas áreas cloróticas podem coalescer resultando em clorose mais intensa visível em ambas epidermes da folha. Quando as áreas cloróticas são

numerosas a folha torna-se inteiramente clorótica. Folhas severamente infectadas apresentam deformações do limbo devido a ondulações em uma ou ambas as bordas da folha (Fig. 2). Em casos severos de clorose, ocorre ainda, formação de bolhas no limbo. A planta infectada apresenta alteração no crescimento. A folhagem fica esparsa, a produção é reduzida devido à formação de menor número de espigas com menor número de frutos por espiga. Após a podagem dos ramos ortotrópicos, as novas brotações apresentam folhas com clorose intensa, lesões necróticas, malformação e crescimento retardado. As pimenteiras apresentam o desenvolvimento lento, permanecendo vivas por longo tempo, constituindo um foco duradouro do vírus. Não foi observado o encurtamento dos entrenós, como ocorre em plantas infectadas pelo vírus do mosaico do pepino (CMV), mas o exame dos tecidos internos mostra descoloração vascular e pontos necróticos.

SINTOMAS DIFERENCIAIS ENTRE O MOSQUEADO AMARELO E O MOSAICO

Duas viroses já foram identificadas infectando a pimenteira-do-reino no Brasil: O mosaico causado por uma estirpe do vírus do mosaico do pepino (CMV-Pn) e o mosqueado amarelo (PYMV), entretanto, essas viroses apresentam sintomas distintos que podem ser identificados por agrônomos ou pessoas que tenham experiência com a cultura da pimenta-do-reino.

As principais diferenças na manifestação dos sintomas das duas viroses são observadas nas raízes, nas hastes e ramos, na folhagem, no desenvolvimento da planta, no modo de transmissão e na espécie de vetor (Tabela 1). Os sintomas nas inflorescências e espigas são semelhantes. Ambas as viroses reduzem drasticamente a produção.



Figura 1. Manchas cloróticas brilhantes, dispersas no limbo de folhas de pimenta-do-reino, cultivar Apra, formando um mosqueado típico, resultante da infecção do PYMV.



Figura 2. Folhas de pimenta-do-reino mostrando ondulações das bordas das folhas e clorose causada pelo PYMV.

TABELA 1. Sintomas diferenciais entre o mosqueado amarelo e o mosaico da pimenta-do-reino.

Órgão afetado	Mosqueado amarelo (PYMV)	Mosaico (CMV-Pn)
Raiz	-	Sistema radicular pouco ramificado, com menor número de radículas.
Haste	Necrose dos tecidos internos	Encurtamento dos entrenós.
Ramos	Descoloração dos vasos e pontos necróticos nos tecidos internos	Encurtamento dos entrenós e descoloração vascular. Ausência de pontos necróticos.
Folhas	Mancha de coloração amarelo limão, brilhantes, dispersas no limbo ou em faixas transversais; faixas cloróticas ao longo da nervura principal; folhas com numerosas manchas cloróticas tornam-se completamente amarelas; malformação foliar, aparecimento de ondulações em uma ou ambas as margens da folha; em folhas severamente infectadas podem surgir bolhas no limbo	Manchas cloróticas difusas, de forma variada; malformação foliar em diferentes graus, caracterizada pelo alongamento das folhas, espessamento e redução do tamanho da folha, soldadura das nervuras secundárias. Folhas severamente infectadas podem apresentar bolhas no limbo.
Inflorescência	Esterilização parcial das flores.	Redução do tamanho e esterilização parcial das flores.
Espiga	Redução do número de frutos por espiga.	Redução do tamanho da espiga e do número de frutos por espiga
Planta inteira	Redução do crescimento da planta infectada. Após a podagem surgem brotações fracas com folhas pequenas, mal formadas e com clorose intensa. Podem surgir lesões necróticas. Plantas apresentam crescimento lento, permanecendo por longo tempo como fonte de vírus.	Enfezamento da planta ou de parte da planta infectada; folhagem esparsa.
Vetor	<i>Pseudococcus elisae</i> (cochonilha)	<i>Aphis spiricolae</i> (pulgão)
Transmissão	Estacas infectadas; inseto vetor; sementes; hospedeiros nativos, enxertia.	Estacas infectadas; inseto vetor; enxertia, grande número de espécies hospedeiras nativas e cultivadas

IDENTIFICAÇÃO DO AGENTE CAUSAL

Em amostras de tecidos foliares com sintomas de mosqueado amarelo típico, após exames de secções ultrafinas ao microscópio eletrônico, foram detectadas, em baixa frequência, no citoplasma de células do parênquima do mesófilo, grupos de partículas baciliformes, características de um badnavirus (Albuquerque et al. 1999). Testes de reação em cadeia de polimerase (PCR) confirmaram a identidade do vírus. Trata-se do *Piper yellow mottle virus* (PYMV), que se caracteriza por possuir partículas baciliformes, com duplo cordão de DNA. A doença já foi detectada na Indonésia, Tailândia, Sri Lanka e Malásia. Na Índia, foram relatados em pimenta-do-reino, distúrbios semelhantes provocados por vírus (Prakasan et al. 1990). Sintomas similares aos descritos para PYMV foram observados, anteriormente, na Índia e Indonésia (Holliday, 1959). Além de *Piper nigrum* (pimenta-do-reino) e de *P. betle* (betel), outros badnavirus infectam a cana-de-açúcar e a bananeira, no Brasil. A maioria dos vírus do grupo dos badnavirus tem apresentado uma restrita gama de hospedeiro. Em países africanos como Gana e Nigéria e, no sul da Ásia, um tipo de badnavirus causa o entumescimento do broto do cacauero *swollen shoot*, doença ainda não constatada no Brasil. Entre as ervas daninhas, a *Commelina deficiens* (maria-mole) é citada como hospedeira de um tipo de badnavirus.

De acordo com Lockhart et al. (1997), o PYMV encontra-se mais relacionado com os badnavirus transmitidos por cochonilhas como o BSV *banana streak virus*, o ScBV *sugarcane bacilliform virus* e o CoYMV *Commelina yellow mottle virus* do que com o RTBV *rice tungro bacilliform virus*, um badnavirus transmitido por uma cigarrinha. No sul da Ásia, a pimenta-do-reino infectada com PYMV contém um ou mais tipos de partículas virais isométricas, indicando que o PYMV pode ser somente um dos componentes de um complexo de vírus infectando essa cultura.

TRANSMISSÃO

Observações de campo têm mostrado que o PYMV pode ser transmitido por diferentes meios.

TRANSMISSÃO POR ENXERTIA

As partículas infectivas do PYMV se localizam nos tecidos do mesófilo, multiplicando-se e distribuindo-se sistemicamente pela seiva vegetal. Através da enxertia de material infectado em tecido sadio, o vírus pode ser transmitido logo que ocorra a soldadura dos tecidos do enxerto e do porta-enxerto. A circulação da seiva contendo partículas de vírus contamina os tecidos sadios do porta-enxerto. Como a cultura da pimenta-do-reino, em sistema de exploração comercial não é propagada por enxertia, esse meio de transmissão do vírus tem importância em trabalhos de pesquisa que visam conservar cultivares muito susceptíveis a patógenos que infectam o sistema radicular, comprovar o tipo de vírus ou aumentar o número de mudas infectadas a fim de estudar a biologia do patógeno.

TRANSMISSÃO POR INSETO VETOR

A constante presença de uma cochonilha nas plantas com sintomas típicos do mosqueado amarelo sugere que o vírus é transmitido, de planta para planta, por *Pseudococcus elisae* Borchsenius, pertencente à ordem *Homoptera*, superfamília *Coccoidea*, família *Pseudococcidae*, identificada pela Dra. Daniele Matile-Ferrero, do Museu do Instituto de História Natural de Paris. A cochonilha se alimenta no coleto, haste, na região dos nós, na bifurcação dos ramos, entre as raízes adventícias, inflorescências e espigas. Apresenta dimorfismo sexual. Os machos passam por quatro estádios antes de completarem o desenvolvimento e, quando adultos, são alados, possuem o corpo alongado, não apresentam peças bucais e têm vida efêmera. As fêmeas medem de 1,2 mm a 2,0 mm e passam por três estádios. Quando atingem a maturidade, apresen-

tam o corpo ovalado, com 12 lóbulos no dorso e 15 pares de apêndices dispostos ao longo do corpo. Na região anal apresentam dois apêndices centrais, curtos, não revestidos por cera. O corpo das fêmeas é revestido por uma cera branca, farinhosa, secretada pelo próprio inseto e repelente de água (Fig. 3). As ninfas do primeiro, segundo e terceiro ínstar apresentam grande mobilidade, enquanto a fêmea adulta possui pouca mobilidade. Os ovos são alongados, encontrando-se principalmente nas hastes, próximas das raízes adventícias. Esses ovos são envolvidos por um tecido frouxo e cotonoso. Tanto as fêmeas como os ovos apresentam a coloração alaranjada. No países produtores do sul da Ásia, a cochonilha *Planococcus citri* é citada como o principal vetor do PYMV em pimenta-do-reino (Lockhart et al. 1997).

As cochonilhas estão sempre associadas à formiga *Solenopsis saevissima* (formiga-de-fogo) que além de proteger esses insetos, atuam como agentes de dispersão do vetor nos pimentais, principalmente à curta distância. Essas formigas alojam-se na folhagem das pimenteiras infectadas, sobretudo nas regiões do nó de hastes aderidas ao tutor, onde formam uma barreira protetora para as cochonilhas, constituída de folhas secas e solo. Associam-se às cochonilhas para utilizar as substâncias açucaradas excretadas por esses insetos.

TRANSMISSÃO POR MATERIAL VEGETATIVO

O vírus pode ser transmitido, à longa distância, por estacas de propagação retiradas de plantas infectadas. Como as mudas formadas de estacas constituem, até o presente, o único método de formação de pimentais de exploração comercial, a transmissão por estacas pode se constituir um dos principais processos de rápida disseminação do vírus e propagação da doença.



Figura 3. Cochonilhas (*Pseudococcus elisae*) alimentando-se em ramos saudáveis de pimenta-do-reino, no município de São Miguel do Guamá.

Plantas de *Commelina deficiens* (maria-mole) com sintomas de mosaico foram observadas vegetando na base de pimenteiras infectadas pelo PYMV mas, exames em laboratório comprovaram que esses sintomas eram causados pelo CMV, embora já tenha sido constatado que plantas do gênero *Commelina* sp. são hospedeiras de um tipo de badnavirus que causa o mosqueado amarelo (CoYMV) (Lockhart, 1988).

TRANSMISSÃO PELA SEMENTE

As sementes têm atuado como filtro, na maioria das viroses vegetais, impedindo que patógenos se perpetuem através das novas gerações de plantas oriundas de reprodução sexual. Em ensaios experimentais evidenciou-se que o PYMV é transmitido pela semente, pois sementes provenientes de plantas infectadas deram origem também a plantas infectadas. Esse tipo de transmissão foi observado em ensaios de melhoramento genético da pimenta-do-reino, na Embrapa Amazônia Oriental, pois plantas oriundas de sementes de matrizes da cultivar Uthirankotta, com sintomas do mosqueado amarelo, reproduziram os sintomas no estágio de mudas, com idade de três a seis meses. Idênticas observações foram feitas em mudas de bananeira, em trabalhos de melhoramento genético, em Cruz das Almas, Bahia, com relação ao badnavirus BSV *banana streak virus* (Cordeiro & Kimati, 1997).

FONTES DE VÍRUS

A principal fonte de vírus são as plantas infectadas, onde o inseto vetor pode se alimentar e transmitir o vírus para outras plantas sadias, localizadas próximas da planta infectada. As sementes também constituem fontes de vírus. Embora a pimenta-do-reino se propague através de estacas, progênies oriundas de sementes constituem ferramentas importantes nos trabalhos de melhoramento genético e a transmissão do vírus pelas sementes dificultará as pesquisas que visem a obtenção

de cultivares produtivas e resistentes às principais doenças da cultura. É provável que a relação do PYMV com a cochonilha seja semi-persistente, como ocorre com os badnavirus que infectam a bananeira (Lockhart, 1994). Após algumas horas sem se alimentar de plantas infectadas, o inseto deixa de ser virulífero.

SUSCEPTIBILIDADE DAS CULTIVARES

Plantas dos acessos 239 e 1558, introduzidos da Índia em 1994, oriundas de polinização aberta nas cultivares Perumkodi e Kaluvally e, selecionadas para cultivo sob sombreamento, foram as primeiras a serem infectadas pelo PYMV. Essas plantas encontravam-se infestadas pela cochonilha *Pseudococcus elisae*. Daí, a doença se propagou para outras cultivares, sendo mais severa nas cultivares Iacará-1, Karimunda e Guajarina (Tabela 2).

Do total de 500 plantas da coleção de germoplasma de pimenta-do-reino da Embrapa Amazônia Oriental, 156 foram erradicadas. Posteriormente, em março de 1999, a doença surgiu em um experimento distante cerca de 600 metros do foco inicial da doença, infectando as cultivares Bragantina, Apra e Kottanadan-2. Todas as plantas infectadas foram eliminadas.

PERDAS DE PRODUÇÃO

Entre os sintomas resultantes da infecção do PYMV em pimenta-do-reino, a redução do tamanho das espigas e no número de frutos por espiga tem efeito direto na produção. Algumas cultivares foram afetadas severamente e uma estimativa das perdas potenciais de produção das cultivares Apra, Kuthiravally e Iacará-1 é apresentada na Tabela 3.

TABELA 2. Número de plantas de diferentes cultivares/ acessos infectadas pelo PYMV e erradicadas, no período de dezembro de 1998 a fevereiro de 1999.

Acessos/cultivares	Nº de Plantas erradicadas
Apra	04
Balankotta	04
Belantung	06
Bragantina	02
Chumala	09
Cingapura	03
Cruzamento 6 x 1	03
Djambi	03
Guajarina	10
Iacará-1	18
Iacará-2	03
Karimunda	15
Karinkotta	06
Kaluvally	03
Kothavally	06
Kudaravally	03
Kuthiravally	03
Panniyur-2	10
Panniyur-3	05
PoonjarMunda	06
Perumkodi	03
Trang	04
Uthirankotta	07
Acesso 239 (híbrido natural de Perumkodi)	09
Acesso 1558 (híbrido natural da Kaluvally)	08

Nas cultivares avaliadas, a redução no número de grãos na espiga foi superior a 50%, com exceção da cultivar Apra, na qual o comprimento da espiga foi reduzido em apenas 10%, mas, as perdas de frutos na espiga atingiu a 90%. Esses dados indicam que plantios infectados pelo PYMV poderão sofrer queda de produção da ordem de 50%.

TABELA 3. Estimativa das perdas potenciais de produção causadas pelo PYMV em três cultivares de pimenta-do-reino (Média de 20 espigas).

Fatores de produção	Cultivares infectadas		
	Apra	Kuthiravally	Iacará-1
1. Planta sadia			
a) Comprimento da espiga (cm)	10,12	8,75	9,40
b) Nº de frutos/espiga	92,10	56,35	51,90
2. Planta doente			
a) Comprimento da espiga (cm)	7,15	6,02	4,96
b) Nº de frutos/espiga	9,10	24,85	23,45
3. Redução no comprimento da espiga (%)	10,10	31,20	47,23
4. Redução no número de frutos/espiga	90,12	55,90	54,82

MEDIDAS DE CONTROLE RECOMENDADAS

Após a confirmação da presença do vírus no Estado do Pará, as plantas infectadas da coleção de germoplasma de pimenta-do-reino da Embrapa Amazônia Oriental foram erradicadas.

Um trabalho de inspeção dos viveiros credenciados pelo Ministério da Agricultura, bem como, dos principais municípios produtores foi iniciado pela Embrapa Amazônia Oriental em colaboração com a Delegacia Federal de Agricultura. O Estado do Pará foi dividido em quatro zonas, compreendendo os seguintes municípios: Santa Isabel do Pará, Castanhal, Igarapé-Açu, Paragominas, São Miguel, Acará e Tomé-Açu (Zona 01); Baião, Cameté e Mocajuba (Zona 02); Altamira, Medicilândia e Uruará (Zona 03); e Santarém, Alenquer e Monte Alegre (Zona 04). Nas inspeções realizadas nos municípios de Santa Isabel, Castanhal, Capanema, Peixe-Boi, Nova Timbotéua, Acará, Tomé-Açu, Paragominas e São Miguel do Guamá não foram encontradas plantas com sintomas do

mosqueado amarelo. A doença parece ter surgido como um foco isolado, na coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

Tratando-se de uma doença de introdução recente, as medidas mais recomendadas incluem medidas de exclusão e erradicação.

MEDIDAS DE EXCLUSÃO

a) Proibição do livre transito de material de área suspeita ou contaminada, para áreas livres de doenças;

b) Retirada de estacas para novos plantios somente de pimentais comprovadamente livres da doença;

c) Inspeções periódicas dos viveiros e de plantas, principalmente durante a emissão de novas brotações, para verificar se são portadoras do vírus.

d) Estabelecimento de um serviço de alerta fitossanitário para manter o pipericultor informado sobre os progressos no controle da doença.

MEDIDAS DE ERRADICAÇÃO

Para muitas viroses, o cultivo de meristema apical tem sido usado para limpar cultivares de diferentes plantas infectadas por vírus. Há evidências, entretanto, que os badnavirus podem ser transmitidos pelo meristema apical, o que dificultará a limpeza das cultivares, caso o patógeno se estabeleça nas principais áreas produtoras. Por isso, é de primordial importância adotar as seguintes medidas se forem constatadas plantas infectadas em campos de matrizes, viveiros ou em plantações.

1) Em campo de matrizes para produção de mudas e em viveiros

a) Interditar o campo de matrizes e viveiros mantendo-os sob rigorosa vigilância até que se comprove a total erradicação do vírus.

b) Eliminar de imediato as primeiras pimenteiras infectadas com vírus, na fase inicial de aparecimento dos sintomas.

c) Combater o inseto (cochonilhas) provável vetor do vírus, com inseticidas.

d) Combater formigas de fogo com formicida organo-fosforado ou outros eficientes.

e) Manter as plantas próximas às erradicadas sob observação. Tão logo surjam brotações com sintomas, eliminar imediatamente as plantas infectadas.

2) Em áreas de produção

a) Eliminar as pimenteiras infectadas e queimar fora do pimental.

b) Controlar cochonilhas, observando o período de carência para colheita. Podem ser usados inseticidas organo-fosforados como diazinon, dimethoato, malathion e parathion metílico.

c) Controlar formigas de fogo com inseticidas à base de organo-fosforados, piretróides ou carbamatos.

d) As plantas próximas às erradicadas devem ficar sob observação. Se surgirem brotações com sintomas, eliminar imediatamente as plantas infectadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, F.C. de, TRINDADE, D.R.; POLTRONIERI, L.S.; DUARTE, M. de L.R.; BRIOSO, P.S.T.; RESENDE, J.A.M.; KITAJIMA, E.W. Evidências preliminares da ocorrência do vírus do mosqueado amarelo da pimenteira-do-reino (*Piper* yellow mottle virus) no Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 22., 1999, Jaboticabal, SP. **Anais**. Jaboticabal: Grupo Paulista de Fitopatologia, 1999. p.104-105.
- CORDEIRO, Z.J.M.; KIMATI, H. Doenças da bananeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. ed. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2., 112-136.
- HOLLIDAY, P. Suspected virus in black pepper. **Phytopathology News**, v.5, p.1-49, 1959.
- LOCKHART, B.E.L. *Commelina* yellow mottle virus, a non-enveloped bacilliform virus containing double stranded DNA. **Phytopathology**, v.78, p.1548, 1988.
- LOCKHART, B.E.L. Banana streak. In: PLOETZ, R.C. ed. **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul: APS Press, 1994. p.10-20.
- LOCKHART, B.E.L.; KYRATIYA-ANGUL, K.; JONES, P.; ENG, L.; DE SILVA, P.; OLSZEWSKKI, N.E.; LOKHART, N.; DEEMA, N.; SANGLANG, J. Identification of *Piper* yellow mottle virus, a mealybug-transmitted badnavirus infecting *Piper* spp. in Southern Asia. **European Journal of Plant Pathology**, v.103, p.303-311, 1997.
- PRAKASAN, V.; SUBBARAJA, K.T.; BHAKTHAVATSALU, C.M. Mosaic disease - a new record in black pepper in Lower Palneys. **Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal**, v.13, p.104, 1990.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
Cep 66017-970 - Belém - PA.
Fone: (91) 299-4500 - Fax (91) 276-9845
<http://www.embrapa.com.br>

1 1 1 1 7 2
Patrocínio:



O primeiro e único banco da Amazônia

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO



Trabalhando em todo o Brasil