

Diagnose e controle alternativo de doenças em tomate, pimentão, cucurbitáceas e cenoura

121

Circular Técnica

Brasília, DF
Março, 2013

Autores

Ricardo Borges Pereira
Eng. Agr., DSc.
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
ricardo-borges.pereira@embrapa.br

**Agnaldo Donizete Ferreira
de Carvalho**
Eng. Agr., DSc.
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
agnaldo.carvalho@embrapa.br

Jadir Borges Pinheiro
Eng. Agr., DSc.
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
jadir.pinheiro@embrapa.br

Fotos: Ricardo B. Pereira



Foto: Agnaldo D. F. Carvalho

Introdução

Durante o cultivo podem ocorrer muitas doenças prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento das hortaliças. Os danos causados pelo ataque dos patógenos podem reduzir o desenvolvimento, destruir tecidos, ou até mesmo matar a planta, o que reflete diretamente na baixa produtividade da cultura, ou danificar diretamente o produto final a ser colhido, reduzindo sua qualidade ou prejudicando sua aparência. As condições ambientais prevalentes na região como temperatura, umidade relativa e precipitação são determinantes para favorecer o aparecimento de uma ou outra doença.

Em áreas onde o cultivo de hortaliças é realizado de forma intensiva sem os devidos cuidados, as doenças podem reduzir em até 100% a produção. Entretanto, para que medidas preventivas e/ou curativas de controle possam ser adotadas de forma eficiente é necessário que o agricultor conheça os principais patógenos que ocorrem na cultura e quais as condições favoráveis para o estabelecimento destes nas plantas. A correta identificação do agente patogênico e informações sobre o histórico de doenças da área também são importantes para subsidiar futuras estratégias de controle. Diversos métodos alternativos aos agrotóxicos poderão ser praticados de forma integrada para controlar ou até mesmo prevenir a ocorrência de doenças em hortaliças.

Com esta Circular Técnica pretende-se apresentar uma breve descrição dos sintomas das principais doenças nas culturas do tomate, pimentão, cucurbitáceas e cenoura que facilitarão a diagnose e a determinação de métodos alternativos a serem empregados no controle de doenças, semelhante ao que se pratica na agricultura orgânica.

1. Pimentão

Foto: Ricardo B. Pereira



Oídio

Oidiopsis taurica

Sintomas

Na face inferior das folhas mais velhas verifica-se um crescimento branco pulverulento característico, e uma mancha amarelada na parte superior correspondente. Com o progresso da doença, os sintomas também aparecem nas folhas mais novas. Em ataques severos surgem pequenas áreas necróticas que, ao coalescerem, acarretam queda das folhas.

Foto: Leonardo S. Boiteux



Murcha-de-fitóftora

Phytophthora capsici

Sintomas

A doença pode afetar mudas ainda em sementeira, causando o tombamento, ou plantas adultas no campo. Sintomas de murcha podem ser observados principalmente nas horas mais quentes do dia. Na região do coleto e raízes das plantas murchas observa-se uma podridão úmida, posteriormente estas plantas secam e morrem. Dependendo do estágio de desenvolvimento, a planta infectada tem a possibilidade de não secar, mas seus frutos poderão murchar. Quando a umidade é muito elevada, o fungo pode desenvolver um micélio de coloração branca sobre ramos e frutos infectados ou produzir manchas encharcadas nas folhas, ramos e frutos.

Foto: Leonardo S. Boiteux



Murcha-bacteriana

Ralstonia solanacearum

Sintomas

Os sintomas da doença iniciam-se com a murcha das folhas progredindo para a morte da planta, sem alteração na coloração. Por meio de um corte transversal do caule, observa-se o escurecimento do sistema vascular. A etiologia da doença pode ser confirmada pelo teste do copo.

Para realizar o teste do copo, corte um pedaço do caule próximo ao solo (5 cm de comprimento), em bisel, amarre-o em um suporte e coloque-o imerso em água em um copo transparente. Espere alguns minutos e verifique se ocorre a exsudação de bactérias para a água.

Foto: Leonardo S. Boiteux

**Antracnose***Colletotrichum* spp.**Sintomas**

A doença pode afetar toda a parte aérea da planta, porém, os danos mais significativos ocorrem nos frutos. Nestes os sintomas podem ser facilmente observados pela presença de lesões circulares, deprimidas e de diferentes tamanhos. Nas hastes afetadas podem ser observadas lesões escuras em forma de estrias, e nas folhas manchas necróticas, secas, irregulares e de coloração parda. Em condições de elevada umidade, podem ser observadas massas de conídios (esporos) de coloração rósea, salmão ou alaranjada, as quais se destacam no verde dos frutos.

Fotos: Ailton Reis

**Nematoide-das-galhas***Meloidogyne* spp.**Sintomas**

Sintomas de infecções causadas pelos nematoides na parte aérea das plantas incluem nanismo, murcha, clorose, além de deficiência nutricional, tamanho reduzido de frutos e conseqüentemente baixo rendimento da cultura. Ao arrancar a planta, nas raízes observa-se a presença de numerosas galhas de formatos irregulares, sintoma típico da infestação pelo nematoide-das-galhas. Massas de ovos de coloração marrom claro (pontos escuros) acima das galhas podem ser visualizadas.



Tabela 1. Principais medidas alternativas para o controle de doenças em pimentão.

	Doenças de parte aérea		Doenças de raiz e caule		
	Oídio	Antracnose	Murcha-bacteriana	Murcha-de-fitóftora	Nematoide-das-galhas
Medidas gerais de controle de doenças em Pimentão					
Plantio de cultivares ou porta-enxertos resistentes				x	x
Plantio de sementes sadias		x		x	
Uso de substrato livre de patógenos			x	x	x
Plantio de mudas sadias e de boa qualidade	x	x	x	x	x
Plantio em solos bem drenados e que não acumulem água			x	x	
Plantio em solos livres de patógenos			x	x	x
Estabelecer barreiras vegetais	x	x			
Plantio em épocas mais frias do ano			x		
Plantio em épocas mais quentes do ano				x	
Não plantar nas proximidades de culturas velhas de tomate ou outras solanáceas	x	x		x	
Não plantar nas proximidades de culturas cucurbitáceas				x	
Irrigar preferencialmente por gotejamento		x		x	
Irrigar preferencialmente por aspersão	x				
Adubação equilibrada	x	x	x	x	x
Evitar irrigação excessiva e umidade		x	x	x	
Uso de água sem contaminação por patógenos			x	x	x
Evitar ferimentos nas plantas		x	x		
Eliminar plantas voluntárias de pimentão, tomate e plantas daninhas solanáceas	x	x	x	x	x
Eliminar plantas voluntárias de cucurbitáceas				x	
Eliminar plantas doentes			x	x	x
Eliminar frutos doentes		x			
Eliminar restos culturais (retirar da área)			x		x
Eliminar restos culturais (incorporar ao solo)	x	x		x	
Solarização			x	x	x
Rotação de culturas com crotalárias, mucunas ou cravo-de-defunto					x
Rotação de culturas por pelo menos um ano	x	x			x
Rotação de culturas com gramíneas por dois anos ou mais			x	x	x
Evitar sucessão de culturas/ plantio em intervalos mínimos de três meses sem a presença de plantas voluntárias	x				x
Aplicação de manipueira					x
Aplicação de calda bordalesa	x	x	x	x	
Limpeza de maquinários para evitar a disseminação de partículas de solo contaminadas para novas áreas			x	x	x
Plantio em estufas durante o período chuvoso		x		x	

2. Tomate

Foto: Ricardo B. Pereira



Requeima

Phytophthora infestans

Sintomas

Os sintomas podem ser observados em toda parte aérea das plantas. Quando a doença incide na metade superior das plantas pode causar morte do broto terminal. Nas folhas observam-se grandes manchas aquosas e escuras que se tornam necróticas, podendo se estender para todo o folíolo. No caule as lesões são escuras e quebradiças. Nos frutos são observadas deformações e manchas marrons. Nestes as lesões são firmes. Em condições de alta umidade pode ser observado o crescimento de um micélio branco sobre as lesões, que são as estruturas do patógeno.

Fotos: Ricardo B. Pereira



Pinta-preta

Alternaria spp.

Sintomas

As lesões são mais frequentes nas folhas mais velhas, onde são observadas lesões necróticas de coloração marrom-escura a preta, com bordos bem definidos, podendo ser circulares, elípticas ou irregulares e apresentar halo amarelado. Lesões de *Alternaria* sp. lembram um alvo de tiro, devido a presença de anéis concêntricos em sua parte central. No caule e pecíolos, as lesões são escuras, alongadas, circulares e ligeiramente deprimidas. Nestas os anéis concêntricos são bem evidentes, semelhante aos observados nas folhas. Nos frutos a doença caracteriza-se por formar lesões escuras, deprimidas e com a presença típica de anéis concêntricos, que geralmente se localizam na região peduncular do fruto.



Foto: Ricardo B. Pereira



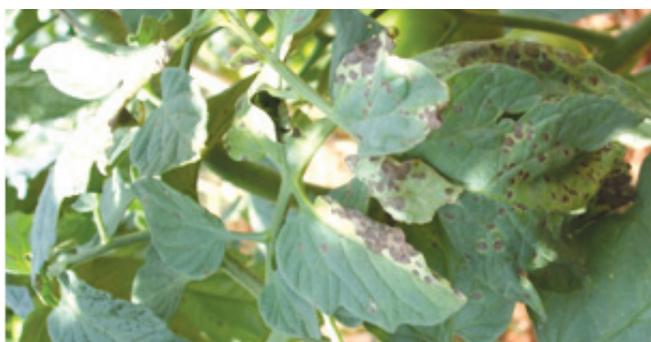
Oídio

Oidium lycopersici e *Oidiopsis sicula*

Sintomas

Os sintomas caracterizam pela presença de micélio abundante sobre a face superior das folhas. Ao sacudir as plantas observa-se a liberação de um pó branco, correspondente aos esporos do fungo. Na face inferior das folhas formam-se pequenas manchas amareladas que progridem para necrose a partir do centro das lesões. A doença é comum durante o período seco e em cultivo protegido.

Fotos: Ricardo B. Pereira



Septoriose

Septoria lycopersici

Sintomas

A doença ocorre inicialmente nas folhas baixeras logo após o início da frutificação, mas também pode ocorrer nos pecíolos, caule e flores da planta, mas raramente nos frutos. Inicialmente os sintomas aparecem na face inferior das folhas na forma de pequenas manchas encharcadas de formato circular a elíptico, medindo de 2 a 3 mm de diâmetro. À medida que a doença progride, as lesões adquirem coloração marrom acinzentada no centro com bordas escurecidas e halo amarelado estreito ao redor, podendo atingir até 5 mm de diâmetro. Em ataques severos as lesões coalescem, as folhas amarelecem, secam e caem. Com o passar do tempo a doença pode progredir de forma ascendente na planta, iniciando nas folhas baixeras em direção as folhas mais novas, causando severa desfolha da planta.



Murcha-bacteriana

Ralstonia solanacearum

Sintomas

Sintoma de murcha da planta de cima para baixo. Geralmente ocorrem em reboleiras. O caule, quando cortado no sentido longitudinal exibe um coloração amarronzada no interior. A etiologia da doença pode ser confirmada pelo teste do copo.

Para realizar o teste do copo, corte um pedaço do caule próximo ao solo (5 cm de comprimento), em bisel, amarre-o em um suporte e coloque-o imerso em água em um copo transparente. Espere alguns minutos e verifique se ocorre a exsudação de bactérias para a água.

Foto: Ricardo B. Pereira



Foto: Leonardo S. Boiteux

**Murcha-de-fusário***Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici***Sintomas**

Amarelecimento das folhas inferiores, que gradualmente murcham e morrem. Com o progresso da doença a folhagem e os ramos se tornam amarelos e murcham também. Quando o caule é cortado no sentido longitudinal observa-se uma coloração marrom intensa característica na região do xilema.

Fotos: Leonardo S. Boiteux

**Murcha-de-verticílio***Verticillium dahliae***Sintomas**

Os sintomas em geral manifestam-se inicialmente nas folhas mais velhas e progredem em direção as folhas mais novas, que murcham durante as horas mais quentes do dia. Os folíolos de um dos lados da planta geralmente apresentam os primeiros sintomas. Pode haver o amarelecimento de um ou mais folíolos da mesma folha, com sintomas de murcha restritos a estes. As áreas amareladas tem formato variável, com tendência de formarem um "V", com vértice voltado para a nervura central. A necrose da área amarela inicia-se das bordas para o centro do folíolo. Ao se fazer um corte longitudinal na haste próxima a base ou raízes observa-se uma descoloração vascular.

Foto: Abadia dos R. Nascimento

**Mancha-bacteriana***Xanthomonas* spp.**Sintomas**

Observam-se nas folhas mais velhas manchas inicialmente encharcadas de formato irregular, que se tornam necróticas, às vezes perfuradas, que normalmente se juntam umas as outras levando a queima das folhas. Enquanto individuais os sintomas podem ser confundidos com as lesões de pinta-preta e septoriose. Nos frutos as lesões são maiores, mais claras e mais profundas que as da pinta-preta.

Foto: Jadir B. Pinheiro



Nematoide-das-galhas

Meloidogyne spp.

Sintomas

Raízes atacadas pelo nematoide-das-galhas apresentam galhas de formato alongado e aspecto de inchaços ao longo do sistema radicular. O transporte de nutrientes e sais minerais das raízes para a parte aérea das plantas é afetado, resultando em murchas e deficiências nutricionais. Os sintomas no campo podem apresentar-se na forma de reboleiras de formato irregular com plantas raquíticas, murchas e amarelecidas.

Tabela 2. Principais medidas alternativas para o controle de doenças em tomateiro.

Medidas gerais de controle de doenças em Tomateiro	Doenças de parte aérea					Doenças de raiz e caule			
	Requeima	Pinta-preta	Oídio	Septoriose	Mancha-bacteriana	Murcha-bacteriana	Murcha-de-fusário	Murcha-de-verticílio	Nematoide-das-galhas
Plantio de cultivares ou porta-enxertos resistentes					x	x	x	x	x
Plantio de sementes sadias		x		x	x		x	x	
Uso de substrato livre de patógenos	x	x				x	x	x	x
Plantio de mudas sadias e de boa qualidade	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Plantio em solos bem drenados e que não acumulem água	x	x				x	x	x	
Não plantar nas proximidades de culturas velhas de tomate ou outras solanáceas	x	x	x	x	x				
Plantio em solos livres de patógenos	x					x	x	x	x
Plantio em espaçamentos maiores no período quente para permitir maior ventilação		x		x	x				
Plantio em espaçamentos maiores no período frio para permitir maior ventilação	x								
Evitar escorrimento de água sob o solo infestado	x	x				x	x	x	
Irrigar preferencialmente por gotejamento	x	x		x	x				
Evitar irrigação excessiva e umidade	x	x		x	x	x	x	x	
Uso de água sem contaminação por patógenos	x					x	x	x	x
Evitar ferimentos nas plantas					x				
Eliminar plantas voluntárias de tomate e plantas daninhas solanáceas	x	x	x	x	x	x		x	x

Tabela 2. Principais medidas alternativas para o controle de doenças em tomateiro (continuação).

Eliminar plantas doentes						x			
Incorporar restos culturais imediatamente após a colheita	x	x	x	x	x				
Solarização						x	x	x	x
Rotação de culturas por um ano ou mais, preferencialmente com gramíneas		x	x	x	x	x	x		
Rotação de culturas com gramíneas por dois anos ou mais	x							x	x
Rotação de culturas com crotalárias, mucunas ou cravo-de-defunto									x
Aplicação de calda bordalesa	x	x	x	x	x				
Estabelecimento de barreiras vegetais	x	x	x	x	x				
Aplicação de manipueira									x
Adubação equilibrada	x	x	x	x	x	x	x	x	
Limpeza de maquinários para evitar a disseminação de partículas de solo contaminadas para novas áreas					x	x	x	x	x
Plantio em estufa durante o período chuvoso	x	x		x	x				

3. Cucurbitáceas

Foto: Ricardo B. Pereira



Crestamento-gomoso

Didymella bryoniae

Sintomas

Ocorre principalmente em cultivos de melão, melancia e pepino. Em mudas, a doença provoca necrose na região do colo e seu tombamento. Nos cotilédones, provoca manchas necróticas circulares, que em pouco tempo destroem o órgão e atingem o caule da plântula. Os ramos apresentam-se encharcados, com exsudação de goma, coloração parda, passando a cinza e apresentando numerosos pontos pretos. Ainda no caule a lesão circunscreve todo o caule, causando seca do ramo na região situada acima da lesão. Sintomas semelhantes ocorrem nos pecíolos e nas gavinhas. Pode ocorrer morte de plantas quando a infecção ocorre no colo. Nas folhas são observadas manchas pardas, circulares, cujo diâmetro pode variar de alguns milímetros a vários centímetros. Lesões nos frutos são pouco frequentes. Quando ocorrem, são necróticas, circulares, pardacentas e profundas. O tecido afetado exsuda goma.

Fotos: Ricardo B. Pereira



Oídio

Erysiphe cichoracearum e *Podosphaera xanthii*

Sintomas

A doença ocorre em todas as cucurbitáceas hortaliças, como melão, pepino, abóboras, morangas e melancia. São conhecidos pelo menos seis agentes etiológicos do oídio em cucurbitáceas. Contudo, as espécies *Erysiphe cichoracearum* e *Podosphaera xanthii* são as mais frequentes. Os sintomas iniciam-se geralmente nas folhas mais velhas e são mais severos na fase de frutificação. Caracterizam-se por um crescimento branco pulverulento sobre a superfície das folhas, constituídos de micélio e esporos do patógeno. Com o progresso da doença as áreas afetadas aumentam de tamanho e podem tomar toda a extensão das folhas. Os sintomas também podem ser observados nos pecíolos e ramos. As folhas severamente atacadas secam e morrem.

Foto: Ricardo B. Pereira



Míldio

Pseudoperonospora cubensis

Sintomas

Os sintomas iniciam-se na face superior das folhas mais velhas, na forma de manchas cloróticas, angulosas e encharcadas, que se desenvolvem no limbo foliar. Com o progresso da doença, as manchas tornam-se marrons ou bronzeadas, e em condições de alta umidade, crescem e se unem formando áreas necróticas de maior tamanho. A folha seca, porém continua aderida à planta. Nestas áreas, na face inferior da folha, formam-se frutificações do patógeno de coloração verde-oliva a púrpura. A alta intensidade da doença resulta em desfolhamento precoce e crescimento reduzido da planta.

Foto: Jairo V. Vieira



Foto: Ricardo B. Pereira



Foto: Geovani B. Amaro

Podridão-de-raízes

Phytophthora capsici

Sintomas

Em mudas o patógeno ataca a região do colo causando morte, onde pode ser observado um mofo branco acinzentado. Nas ramas observam-se pequenas lesões circulares a elíptica de coloração verde escura, as quais se tornam castanho-escuras em poucos dias. Quando a lesão circunda toda a haste, a parte acima da lesão seca rapidamente. Nos pecíolos, lesões de aspecto encharcado e de coloração marrom-escura podem se desenvolver, resultando na morte das folhas. Folhas apresentam lesões de 5 mm a 5 cm de diâmetro, inicialmente cloróticas, mas que com o tempo tornam-se necróticas com a presença de um halo esverdeado. Em condições favoráveis, as lesões coalescem e podem tomar toda a folha. Nos frutos ocorre uma podridão aquosa que cede à pressão dos dedos, sem cheiro característico, geralmente do lado do fruto que está em contato com o solo. Esta se expande rapidamente com o tempo e exibe um mofo branco acinzentado.

Foto: Jadir B. Pinheiro



Nematoide-das-galhas

Meloidogyne spp.

Sintomas

A infecção pelo nematoide caracteriza-se pela formação de galhas ao longo das raízes, resultado da penetração dos nematoides no sistema radicular. Com isso as raízes aumentam em tamanho e quantidade resultando no engrossamento, sintoma popularmente denominado "pipocas". Na parte aérea das plantas, normalmente ocorre folhas cloróticas, redução no tamanho e quantidade de folhas, murchamento excessivo durante as horas mais quentes do dia. Em casos severos de infestação ocorre seca das plantas com posterior morte. Plantas podem apresentar sintomas de deficiência de potássio ou mesmo quando severamente atacada podem morrer antes mesmo de produzir frutos.

Tabela 3. Principais medidas alternativas para o controle de doenças em cucurbitáceas.

	Doenças de parte aérea		Doenças de raiz e caule		
	Oídio	Míldio	Podridão-de-raízes	Crestamento-gomoso	Nematoide-das-galhas
Medidas gerais de controle de doenças em Cucurbitáceas					
Plantio de cultivares ou híbridos resistentes	x	x			
Plantio de sementes saudas			x	x	
Uso de substrato livre de patógenos			x	x	x
Plantio de mudas saudas e de boa qualidade	x	x	x	x	x
Evitar o plantio em áreas sujeito à alta umidade		x	x	x	
Adubação equilibrada	x	x	x	x	x
Plantio em solos livres de patógenos			x	x	x
Plantio em espaçamentos maiores no período quente para permitir maior ventilação				x	
Evitar o plantio no período frio		x	x		
Evitar plantios próximos a lavouras velhas	x	x	x	x	x
Irigar preferencialmente por gotejamento		x	x	x	
Irigar preferencialmente por aspersão	x				
Evitar irrigação excessiva e umidade		x	x	x	
Uso de água sem contaminação por patógenos			x		x
Eliminar plantas voluntárias da mesma família	x	x	x	x	x
Eliminar plantas doentes				x	
Eliminar restos culturais (enterrar ou retirar da área)		x	x	x	
Eliminar restos culturais (retirar da área)					x
Solarização			x	x	x
Rotação de culturas com gramíneas por pelo menos um ano	x	x			x
Rotação de culturas com plantas não cucurbitáceas por pelo menos dois anos				x	
Rotação de culturas com plantas não cucurbitáceas ou solanáceas por pelo menos três anos			x		
Aplicação de leite de vaca cru a 5% em abobrinha e pepino	x				
Aplicação de manipueira					x
Utilizar cobertura morta			x	x	
Limpeza de maquinários para evitar a disseminação de partículas de solo contaminadas para novas áreas			x	x	x

4. Cenoura

Foto: Agnaldo D. F. Carvalho



Queima-das-folhas

Alternaria dauci, *Cercospora carotae* e *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*

Sintomas

Os primeiros sintomas da doença geralmente são observados nas folhas mais velhas e baixas. Caracterizam por pequenas lesões irregulares de coloração marrom escura a preta, circundadas ou não por halos cloróticos. Estas se localizam nas margens e extremidades das folhas, mas também podem ocorrer nos pecíolos. As folhas infectadas amarelecem, adquirem coloração palha a amarronzada e secam, resultando num sintoma típico de queima.

Fotos: Jadir B. Pinheiro



Nematoide-das-galhas

Meloidogyne spp.

Sintomas

Os sintomas típicos da doença são a presença de galhas nas raízes principais e laterais, além de deformação e bifurcação com reduzido desenvolvimento da parte aérea da planta. A infecção em cenoura, nas quatro primeiras semanas após a sementeira, provoca rachaduras, estrangulamento, ramificação e bifurcação das raízes, além de danos por galhas, enquanto uma infecção mais tardia geralmente resulta somente em galhas nas raízes secundárias.

Tabela 4. Principais medidas alternativas para o controle de doenças em cenoura.

	Doença de parte aérea	Doença de raiz
Medidas gerais de controle de doenças em Cenoura	Queima-das-folhas	Nematoide-das-galhas
Plantio de cultivares resistentes ou tolerantes	X	X
Plantio de sementes sadias	X	
Plantio em solos livres de patógenos	X	X
Evitar irrigação excessiva e umidade	X	
Uso de água sem contaminação por patógenos		X
Plantio em solos bem drenados	X	
Eliminar plantas voluntárias e daninhas hospedeiras		X
Utilização de espaçamentos maiores entre as linhas	X	
Plantio em canteiros elevados	X	
Solarização		X
Rotação de culturas por um dois ou mais, preferencialmente com gramíneas	X	X
Rotação de culturas com crotalárias, mucunas ou cravo-de-defunto		X
Aplicação de calda bordalesa	X	
Estabelecimento de barreiras vegetais	X	
Aplicação de manipueira		X
Adubação equilibrada	X	
Limpeza de maquinários para evitar a disseminação de partículas de solo contaminadas para novas áreas		X

5. Descrição das estratégias para o controle das doenças

5.1. Estabelecimento de barreiras

O plantio de barreiras vegetais ao redor da área de cultivo propicia o isolamento da área contra insetos e ácaros transmissores de viroses e dificulta a disseminação de patógenos por meio do vento. As barreiras podem ser formadas com o plantio de algumas gramíneas de maior porte, como milho

e sorgo, cana-de-açúcar, mandioca, bananeiras, capim-colônião, árvores e arbustos.

5.2. Solarização

A solarização do solo é utilizada em pequenas áreas, principalmente em regiões quentes e de alta radiação solar para o controle de patógenos de solo, pragas e plantas infestantes por meio do aquecimento do solo. Esta prática consiste em cobrir o solo úmido com uma camada de lona

transparente, geralmente de polietileno (50 a 100 μm), permitindo a entrada dos raios solares que promovem o aquecimento do solo nas camadas mais superficiais. A eficiência da solarização e a temperatura do solo reduzem com a profundidade, mas efeitos positivos são obtidos com a cobertura do solo por um período de três a oito semanas, condições em que a temperatura do solo pode atingir de 35°C a 50°C até os 30 centímetros de profundidade, dependendo do tipo de solo.

5.3. Calda bordalesa

Para preparar 10L de calda bordalesa (concentração de 1,0%) são necessários: 100g de sulfato de cobre, 100g de cal virgem (se for cal hidratada, utilizar 180g) e 10L de água. Inicialmente dissolve-se 100g de sulfato de cobre em 5L de água em um balde de plástico. A dissolução pode ser facilitada utilizando um pouco de água quente ou se o sulfato for colocado no dia anterior, num saquinho de pano ralo. Em outro balde de 10L, coloca-se a 100g de cal virgem e adiciona-se vagarosamente água, sempre mexendo, até o volume de 5L. Depois que o sulfato de cobre e a cal virgem estiverem totalmente dissolvidos, mistura-se a solução de sulfato de cobre à cal virgem sempre mexendo, formando uma calda azul. Em seguida testa-se a acidez com a utilização de aparelho peagâmetro ou papel de tornassol indicador ou com uma faca não inoxidável, que é mais simples, comum e prático. No caso da utilização da faca, pingam-se três gotas da calda sobre a lâmina da faca bem limpa e após três minutos, se no local da gota formar uma mancha avermelhada, é sinal que a calda está ácida. Neste caso será necessário acrescentar aproximadamente 20g de cal nos 10L de calda, a fim de corrigir esta acidez. A calda bordalesa deve ser aplicada com pH na faixa de 8,5.

Após a constatação do pH adequado da calda, esta é coada em peneira fina e/ou pano ralo para evitar o entupimento do pulverizador. Depois de pronta, a calda tem validade por até três dias e para melhor aderência da calda na planta pode-se utilizar espalhantes adesivos naturais, tais como uma colher de sopa rasa de açúcar (10 a 15g) ou um copo de leite desnatado (200mL) para 10L de calda.

Recomenda-se a aplicação preventiva da calda bordalesa, ou seja, antes da ocorrência da doença ou logo após a constatação dos primeiros sintomas.

A calda é pouco tóxica, contudo recomenda-se utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para a aplicação. As aplicações devem ser repetidas conforme o progresso da doença, tomando-se cuidado com possível fitotoxidez. As pulverizações devem ser realizadas nas horas mais frescas do dia, como início da manhã e no final da tarde.

5.4. Manipueira

Os resíduos do processamento da mandioca em fábricas de farinha, geralmente apresentam eficiência para o controle do nematoide-das-galhas, sendo a dose geralmente utilizada no campo de 4,0L a 50% (2,0L de manipueira + 2,0L de água) por metro quadrado, ou 2,0L de manipueira a 50% por metro de sulco de plantio.

6. Considerações finais

Dentre as medias de controle de doenças, a prevenção é a mais eficiente, visto que após a instalação do patógeno na área, o controle se torna mais difícil. Entretanto, para a prevenção o agricultor deve conhecer o histórico da área e a forma de introdução e disseminação dos principais patógenos que ocorrem na cultura. Em se tratando do controle alternativo, poucas são as medidas para minimizar os prejuízos com as doenças.

As estratégias de controle devem ser adotadas de forma integrada, o que permite uma produção mais sustentável e saudável. Vale ressaltar que o correto diagnóstico da doença e de seu agente etiológico, assim como o monitoramento das lavouras são medidas fundamentais para que o produtor possa ter sucesso e rentabilidade em sua propriedade, pois isso levará o emprego de medidas corretas na época certa sem perdas econômicas.

7. Referências

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. Boston: Elsevier, 2005. 921p.

GUINI, R. **Solarização do solo**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 4p.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas**

cultivadas. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, 663p.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M.A. Doenças do tomateiro (*Lycopersicon sculentum*), In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p.607-626.

LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. **Doenças do pimentão**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 96pp.

LOPES, C.A.; REIS, A.; BOITEUX, L.S. Doenças fúngicas. In: LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. (eds.). **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. p.17-51.

MARQUELLI, W.A. **Controle da irrigação como estratégia na prevenção de doenças em hortaliças**. Horticultura, A Lavoura, p.42-44, dez., 2004.

MOTTA, I. de S. **Calda bordalesa: utilidades e preparo**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 2p.

PATRÍCIO, F.R.A. **Controle de doenças em hortaliças: convencional vs. alternativo**. Biológico, São Paulo, v. 69, n. 2, p.87-90, jul./dez., 2007.

REIS, A.; BOITEUX, L.S. **Murcha-de-Verticillium: um sério problema para o cultivo de hortaliças no Brasil**. Embrapa hortaliças: Brasília. 2006. 11p. (Circular Técnica, 40).

VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIN, L.; ZAMBOLIN, E.M.; ALVARENGA, M.A.R. Manejo integrado das doenças do tomateiro: epidemiologia e controle. In: ALVARENGA, M.A.R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2004. p.213-308.

VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIN, L.; ZAMBOLIN, E.M.; ALVARENGA, M.A.R. Manejo integrado das doenças do tomateiro: epidemiologia e controle. In: ALVARENGA, M.A.R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2004. p.213-308.

VIANA, F.M.P.; FREIRA, F. das C.O.; PARENTE, G.B. **Controle das principais doenças do pimentão cultivado nas regiões serranas do Estado do Ceará**. Embrapa Agroindústria Tropical: Fortaleza. 2007. 4p. (Comunicado Técnico, 132).

ZAMBOLIN, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. (eds). **Controle de doenças de plantas de hortaliças**. Viçosa, UFV. 2000. 444p.

Circular Técnica, 121

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na Embrapa Hortaliças
Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
C. Postal 218, CEP 70.351.970 – Brasília-DF
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
E-mail: cnph.sac@embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2013): 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Warley Marcos Nascimento
Editor Técnico: Fábio Akiyoshi Suinaga
Supervisor Editorial: George James
Secretária: Gislaíne Costa Neves
Membros: Mariane Carvalho Vidal, Jadir Borges Pinheiro, Ricardo Borges Pereira, Ítalo Moraes Rocha Guedes, Carlos Eduardo Pacheco Lima, Marcelo Mikio Hanashiro, Caroline Pinheiro Reyes, Daniel Basílio Zandonadi

Expediente

Normalização bibliográfica: Antonia Veras
Editoração eletrônica: André L. Garcia