



MANEJO INTREGRADO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DO TOMATEIRO, *Solanum lycopersicum*

Hígior de Souza Rodrigues¹, Wilson Rodrigues Valbon¹, Fernanda Rodrigues Nunes e Silva¹, Luan Ítalo Rebouças Rocha², Francieli Marcelino dos Santos³

¹Graduando em Agronomia da Universidade Federal do Espírito Santo/ Departamento de Produção Vegetal, Rua Alto Universitário, s/n, Bairro Guararema, Alegre - ES, CEP: 29500-000. E-mail: higorsr@live.com;

²Mestre em Entomologia Agrícola pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos CEP: 52171-900 Recife, PE, Brasil;

³Mestranda em Entomologia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos CEP: 52171-900 Recife, PE, Brasil.

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

O tomateiro, *Solanum lycopersicum*, é um fruto de amplo consumo tanto “in natura” quanto industrializado. Seu desenvolvimento é rápido, sendo uma planta cultivada em várias regiões brasileiras. No entanto, apresenta uma alta suscetibilidade a problemas fitossanitários, dentre os quais podemos citar patógenos como fungos, bactérias, vírus e nematoides que podem causar uma grande ou total destruição das lavouras, resultando em grandes prejuízos. Em virtude disso, realizou-se uma revisão bibliográfica explicitando diversos métodos de manejo para as principais doenças do tomateiro. Os manejos abordados visam os métodos que sejam menos danosos ao ambiente, visto que o uso indiscriminado de produtos químicos traz inúmeros malefícios à saúde humana e ao ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum lycopersicum*, patógenos, manejo.

INTREGRATED MANAGEMENT OF MAJOR DISEASES OF TOMATO, *Solanum lycopersicum*

ABSTRACT

The tomato, *Solanum lycopersicum*, is a result of extensive consumption of both “fresh” and industrialized. Its development is fast, have been a plant grown in several regions. However, it has a high susceptibility to pest problems, among which we can mention pathogens such as fungi, bacteria, viruses and nematodes that can cause a great or complete destruction of crops, resulting in large losses. As a result, we carried out a literature review explaining various methods of management for major tomato diseases. The management aim addressed the methods that are less harmful to the environment, as the indiscriminate use of chemicals brings numerous harms to human health and the environment.

KEYWORDS: *Solanum lycopersicum*, pathogen, management.

INTRODUÇÃO

O tomate, *Solanum lycopersicum*, nativa da cordilheira dos Andes, é uma cultura de rápido desenvolvimento, muito consumido pelos brasileiros e seu cultivo é realizado em todo território brasileiro, em regiões com diferentes características climáticas e de diversos sistemas de condução. A produção brasileira em 2013 deve atingir cerca de 1,67 milhões de toneladas, o que representa um crescimento de cerca de 29% quando comparado ao ano de 2012 (ZAGATI *et al.*, 2013). Por outro lado, essa cultura está sujeita a ocorrência de pragas e doenças em toda sua fase fenológica em cultivos abertos ou protegidos, propiciando grandes perdas para os produtores se não agirem de forma correta no manejo destas (LOPES & REIS, 2007).

Alguns dos principais problemas são causados por fungos, bactérias, vírus e nematoides, onde estes podem comprometer todo o cultivo quando suas condições de desenvolvimento são favoráveis (WAMSER *et al.*, 2008), levando a busca de medida de controle eficiente, em que geralmente é feito por produtos químicos, ou até mesmo não há produtos eficientes (BARRA *et al.*, 2009). Além de proporcionar aumento do custo de produção, contaminação do ambiente, intoxicação de indivíduos no cultivo e contaminação do produto colhido pelo uso indiscriminado dessa medida (RIBAS & MATSUMURA, 2009).

Neste sentido, há a necessidade de encontrar medidas alternativas no controle de doenças, visto que se manejada de forma eficaz pode reduzir o gasto com insumos e diminuir problemas com contaminação (BECKER, 2010; PELZER *et al.*, 2011). O uso de controle biológico, indução de resistências, controle físico, controle alternativo, sistema de previsão entre outros, tem demonstrado bons resultados no manejo das principais doenças do tomateiro (ARAÚJO & MENEZES, 2009; MELO *et al.*, 2012).

Dentre as doenças podemos citar requeima, pinta-preta, antracnose, murcha-de-fusário, podridão-mole, murcha-de-esclerócio, diversas viroses, murcha-de-verticílio, oídio, e alguns nematoides-das-galhas, que formam um leque das principais doenças que podem causar danos drásticos na cultura (NAIKA *et al.*, 2006).

PRINCIPAIS DOENÇAS

MURCHA-DE-VERTICÍLIO - *Verticillium dahliae* Kleb (1913)

Ocorre no cultivo do tomateiro para consumo *in natura* e para processamento industrial, em todas as regiões produtoras, porém a severidade dos sintomas e redução de produtividade variam de acordo com o local e época do ano. Este fungo possui uma gama de plantas hospedeiras (HIEMSTRA, 1998) e pode sobreviver no solo na forma de microescleródios por vários anos. O uso de cultivares resistentes levou ao surgimento e ampla disseminação da raça 2 do patógeno, que tem acarretado grandes prejuízos aos produtores brasileiro nas últimas décadas (MIRANDA *et al.*, 2010).

No Brasil, a doença é mais importante nas regiões Sul e Sudeste e em regiões de microclima de altitude, onde severos danos vêm sendo relatados (REIS *et al.*, 2007). Os sintomas típicos são manchas sempre localizadas no ápice ou lateralmente aos folíolos, com o contorno externo em forma de “V” e vértice voltado para a nervura principal. No campo, perdas de até 30% da produção têm sido verificadas (AGROFIT, 2013).

MANEJO

O uso de variedades resistentes é o método de controle mais eficiente, porém deve-se ter cuidado com outras raças do patógeno, uma vez que, a resistência é para a raça 1. Resistência a isolados de *Verticillium* foi inicialmente identificada em 1932 no acesso *S. lycopersicum* var. *cerasifore* 'Peru Wild' (ACCIARRI *et al.*, 2005), onde a resistência a raça 1 apresenta herança simples, monogênica e dominante.

Uma variedade resistente a este patógeno é "BRS Tospodoro", que apresentou excelente adaptação às condições de cultivo orgânico em ensaios conduzidos em Brasília-DF (GIORDANO *et al.*, 2010), assim sendo uma opção no cultivo, a fim de evitar problemas com a doença. MIRANDA *et al.* (2010) verificaram resistência às raças 1 e 2 em acessos de *Solanum* (seção *Lycopersicum*) e concluíram que estes podem ser indicados para futuros programas de melhoramento genético visando incorporar resistência ampla à doença. Isso possibilita a inclusão de novas cultivares resistentes ao patógeno, uma vez que, a resistência é o melhor método de controle.

Outro método de controle da doença é a ativação de defesa. PEREIRA *et al.* (2008) realizou estudos demonstrando que Acibenzolar-S-metil, filtrado de micélio de *Rhizopus* sp., extrato de quitosana de micélio de *Trichoderma* sp., extrato metanólico de casca de maracujá seca e extrato de quitosana de micélio de *Rhizopus* sp. conferem capacidade parcial de proteção em plantas de cacauero desafiadas por *V. dahliae*. Além disso, concluiu que cibenzolar-S-metil e filtrado de micélio de *Rhizopus* sp. são capazes de promover aumento na atividade de enzimas (peroxidase e polifenoloxidase) relacionadas à patogênese e ao acúmulo de lignina no epicótilo das plântulas.

Alternativas no controle pode ser rotação de culturas, porém, muita vez torna-se limitado pelo fato do patógeno sobreviver por anos no solo e a ampla existência de hospedeiro alternativo; realizar histórico da área, para evitar o cultivo em local onde já foi observado o fungo; pelo fato do fungo ser eliminado por temperaturas acima de 51°C, realizar solarização do solo torna-se eficiente; fumigação com brometo de metila ou com outros fumigantes em canteiros e solos de estufa; utilizar sementes tratadas e de boa qualidade (KIMATI *et al.*, 2005; AGROFIT, 2013).

OÍDIO – *Oidium lycopersici* Cooke & Masee 1888

Doença relativamente comum em anos de inverno seco, caracterizando-se pela formação de estruturas de cor branca a cinza nos folíolos, pecíolos e caule e posterior amarelecimento das áreas afetadas. Temperatura mais elevadas são favoráveis à ocorrência da doença, porém chuvas pesadas podem danificar as estruturas do patógeno reduzindo seu desenvolvimento (KIMATI *et al.*, 2005; CARNEIRO, 2008).

MANEJO

Seu controle é realizado basicamente por fungicidas registrados, entre os quais podemos citar os produtos a base de enxofre e benomyl, porém respeitando todas as recomendações (KIMATI *et al.*, 2005; AGROFIT, 2013).

O manejo alternativo com óleo emulsionável de nim foi eficiente, pois manteve a porcentagem de área foliar com sintomas igual ou inferior a 1%, nas concentrações de 0,25; 0,5; 1,0 e 2,0% aplicadas quando a planta apresentou os primeiros sintomas e uma segunda aplicação quatro dias após (CARNEIRO, 2008).

Uma alternativa em seu manejo também inclui o manejo de irrigação, pois OLIVEIRA *et al.* (2000) realizou um trabalho onde observou que com lâmina d'água de 125 mm não houve severidade da doença em cinco cultivares de ervilha após 70 dias. Sendo assim, esse método torna-se uma alternativa muito viável, porém deve-se observar a incidência de outros patógenos na cultura.

Estudos realizados por HE *et al.* (2010) mostraram que a resistência ao oídio é controlada por um único gene dominante e que uma população derivada do tomateiro híbrido DRW4409 apresentou resistência à doença por esse motivo. Este foi o primeiro relato de resistência do tomateiro a oídio por esse gene e, segundo autor, essa alternativa poderá ser muito útil no manejo da doença.

A utilização de óxido nítrico (NO) também é eficaz no controle, sendo um indutor de mecanismos de defesa em solanáceas, provocando uma reação de hipersensibilidade quando há a penetração do patógeno, causando mecanismos moleculares nessa interação (PITERKOVÁ *et al.*, 2011).

Em tomates selvagens como *Lycopersicon pennellii*, os próprios tricomas liberam exsudados que acumulam no ápice do tricoma, formando cabeças bulbosas, e estas substâncias apresentam atividade antifúngica contra *O. lycopersici*, suprimindo o patógeno inoculado e impedindo o desenvolvimento posterior do mesmo (NONOMURA *et al.*, 2009).

MURCHA-DE-FUSÁRIO – *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* W.C. Snyder & H.N. Hansen, (1940)

Ocorrência em toda região de cultivo, seu problema foi reduzido pelo uso de variedade resistentes à raça 1, porém estas plantas resistentes passaram a ser atacada pelo patógeno, provavelmente devido a ocorrência da raça 2 ou outra raça fisiológica do fungo (KIMATI *et al.*, 2005). Esta doença causa grandes perdas, especialmente em plantas suscetíveis e quando a temperatura do ar e do solo são elevados, principalmente em locais de clima quente (AGRIOS, 2005).

É comum o aparecimento da doença nas plantas no início da fase de florescimento e frutificação, porém pode se manifestar em qualquer estágio de desenvolvimento. Os sintomas são: amarelecimento forte, tipo “gema de ovo”, nas folhas mais velhas, progredindo para as mais novas; folíolos amarelos murcham e secam, mas as folhas ficam presas ao caule; os vasos lenhosos das folhas e do caule ficam com coloração parda e aparência seca; os frutos geralmente não se desenvolvem, podendo ocorrer queda prematura e descoloração dos vasos (KIMATI *et al.*, 2005).

A penetração do fungo dá-se nas raízes através dos pêlos absorventes, devido sua presença no solo e em restos culturais, ou por ferimentos, causada principalmente por nematoides. Coloniza o sistema vascular no sentido ascendente, podendo atingir os frutos e sementes (MANDAL *et al.*, 2009; LANZOTTI *et al.*, 2012; AGROFIT, 2013).

MANEJO

A utilização de variedades resistentes é a medida mais segura e eficiente (MANDAL *et al.*, 2009). A aplicação de ácido salicílico em experimento com sistema hidropônico de tomate promoveu a resistência da planta ao patógeno, por meio da resistência induzida. Houve redução dos sintomas da doença no tratamento onde foi aplicado 200 µM de ácido salicílico (MANDAL *et al.*, 2009).

SILVA & BETTIOL (2005) verificaram isolados de *F. oxysporum* não

patogênicos que promoveram a redução e a severidade da murcha em plântulas de tomateiro cv. Viradoro. Indicando a atividade antagônica dos isolados de *F. oxysporum* não patogênico no controle da raça 2 de *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

A combinação de *Pseudomonas* fluorescentes, *Trichoderma harzianum* e AMF fornecem controle significativamente melhor do que o tratamento não inoculado, reduzindo a incidência e severidade da doença em 74 e 67% em vasos e em campo, respectivamente; o tratamento combinado também aumentou a produção do tomateiro em 20% (SRIVASTAVA *et al.*, 2010). Além disso, resultados encontrados por MARZANO *et al.* (2013) demonstram que o crescimento do *T. harzianum* pode ser maior por ser mais tolerante aos compostos inibitórios produzidos pelo patógeno por ação do ácido fusárico.

O uso de inseticidas botânicos também se mostram eficazes no controle do patógeno. CRUZ *et al.* (2012) verificaram em seus estudos de laboratório que os extratos aquosos de canela (*Cinnamomum zeilanicum* Breym), cravo (*Syzygium aromaticum* L.) e alho (*Allium sativum* L.) nas concentrações de 30, 15 e 25%, respectivamente, mostraram-se uma ótima opção no manejo de *F. oxysporum*.

Outro produto botânico que tem eficiência comprovada em laboratório contra outra espécie do gênero *Fusarium* (*F. solani*), é o óleo essencial de *Plectranthus amboinicus*, que na alíquota de 15 microlitros causou a inibição de 100% das micelas (CRUZ *et al.*, 2012). Por ser da mesma espécie, o resultado pode ser semelhante, e, se assim, o produto pode ser adotado em métodos de manejo.

Além dessas medidas de manejo devem-se empregar outras em conjunto para melhores resultados contra o patógeno, como rotação de cultura por três a cinco anos com plantio de gramíneas; tratamento de sementes com benomyl, tiofanato metílico ou tiabendazole. As variedades Ângela, Santo Antônio, Príncipe gigante Ag-590, Santa Clara, Jumbo Ag-592, Concorde Ag-594 e os híbridos Débora e Cláudia são resistentes à raça 1. Entre as variedades resistentes às raças 1 e 2 estão Rio Grande, Rio Fuego, Duke, Peto-95, MH-1, Walter, Flarade, Celebrity e Baron. (KIMATI *et al.*, 2005; AGROFIT, 2013).

PINTA-PRETA - *Alternaria solani* Sorauer, 1896

Fungo encontrado em todas as regiões onde é cultivado o tomateiro. No Brasil, sua distribuição é generalizada, variando apenas o seu grau de incidência. *A. solani* causa uma das principais doenças das folhas e frutos do tomateiro. A sua importância cresce durante os meses mais quentes, com alta umidade passando a ser um dos maiores problemas da cultura (KIMATI *et al.*, 2005).

A doença apresenta alto potencial destrutivo, incidindo sobre folhas, hastes, pecíolos e frutos, ocasionando elevados prejuízos econômicos. Atualmente, o pequeno número de cultivares com resistência genética a essa doença, associado ao alto custo de suas sementes, determinam medidas de controle basicamente com produtos químicos para as variedades tradicionalmente cultivadas, que são suscetíveis ao patógeno (VALE *et al.*, 2000).

Os sintomas podem ser verificados em qualquer idade da planta e toda a parte aérea é susceptível; nos frutos são manchas escuras, deprimidas e com anéis concêntricos, localizadas na região do pedúnculo (KIMATI *et al.*, 2005). A doença se manifesta com sintomas de lesões foliares necróticas, pardo-escuras, com anéis concêntricos e bordos definidos que ocorrem isoladamente ou em grupos, também podendo ocorrer ou não halo clorótico. Nos caules e pecíolos podem ocorrer lesões alongadas e deprimidas, sendo que manchas pardas ocorrem também nos pecíolos,

cálices das flores e frutos contaminados (GARBOR & WIEB, 1997).

MANEJO

As bactérias epifíticas inibem eficientemente a severidade da pinta-preta em, cerca de 70%; em todos os bioensaios realizados, as bactérias epifíticas protegem as plantas de tomate contra os fitopatógenos (LANNA FILHO *et al.*, 2010).

O uso do biocontrole por *Nocardioides thermophilacinus*, que são actinobactérias, gram-positivas, reduziu a severidade de lesões por folíolos. O teste avaliou apenas o mecanismo de antibiose, porém existem outros mecanismos possíveis como a produção de sideróforos, a competição por nutrientes e por nichos ecológicos e a interferência com o fenômeno de “quorum sensing” (CARRER FILHO *et al.*, 2008). Há necessidade de estudos de outros mecanismos, já que houve fracasso do estudo em campo. Pode-se concluir com a pesquisa, que o controle biológico tem eficácia num manejo integrado com uso de fungicidas, reduzindo a quantidade ou aumentar o espaço entre as pulverizações.

A utilização de extrato bruto de *Curcuma longa* ou curcumina pode ser uma opção para controle de pinta preta em cultivos orgânicos de tomate, uma vez que, os níveis de severidade da doença encontrados quando tratado com estes extratos foi similar aos tratados com o fungicida cúprico (BALBI-PENA *et al.*, 2006).

Embora um programa de manejo cultural possa minimizar a ocorrência da pinta preta, o uso de fungicidas é necessário para a proteção da cultura, sob condições favoráveis à doença. Entre os principais produtos eficazes para o controle da pinta preta do tomateiro destacam-se azoxystrobin, pyraclostrobin + metiram, famoxadone + mancozeb, metconazole, tebuconazole, difenoconazole e pyrimethanil (TOFOLI *et al.*, 2003).

A aplicação foliar da bactéria *Paenibacillus lentimorbus* B-30488 reduziu em 45,3 % a severidade da doença, isso porque ela degrada a parede celular do patógeno, impossibilitando seu desenvolvimento, sendo um método biológico eficaz para ser aliado à outro (KHAN *et al.*, 2012)

Em mudas de tomate, a pulverização de 7,8 microlitros de ácido abscísico (AIA) reduziu a severidade do patógeno devido ao aumento das atividades de fenilalanina amônia-liase, polifenol oxidase e peroxidase, observadas em folhas de tomates tratadas (SONG *et al.*, 2011).

Outras medidas podem ser adotadas de modo a prevenir o aparecimento do patógeno, como: tratamento de sementes; rotação de culturas com gramíneas para eliminar ou reduzir a fonte de inóculo; escolha do local para produção de mudas e para instalação da cultura, evitando área de baixada ou locais sujeitos a neblinas; adubação equilibrada e uso de matéria orgânica (KIMATI *et al.*, 2005).

REQUEIMA - *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Dentre as doenças que atacam o tomateiro não só no Brasil, mas em todo o mundo, a requeima, *P. infestans*, é uma das mais destrutivas dessa olerícola, podendo comprometer todo o campo de produção em poucos dias, sendo considerada uma das doenças de plantas mais devastadoras de toda humanidade (VALE *et al.*, 2000).

A requeima ocorre em praticamente todos os locais onde o tomateiro é cultivado, sendo mais severa em períodos frios e úmidos. É favorecida por temperaturas moderadas, 12 – 20°C e molhamento foliar superior a 10 horas, podendo ocorrer em regiões de clima quente, desde que as noites sejam frias (VALE *et al.*, 2007).

O patógeno apresenta rápida disseminação e colonização, podendo destruir a cultura em poucos dias, caso não sejam tomadas medidas de controle adequadas. Pode ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento da cultura, afetando severamente folhas, hastes, frutos e pecíolos que, em geral, apresentam aspecto semelhante à queima ou injúria por geadas (KIMATI *et al.*, 2005).

MANEJO

Atualmente, o manejo da requeima na cultura do tomateiro é feito exclusivamente pelo princípio de proteção do hospedeiro, através da aplicação de fungicidas de caráter preventivo e/ou curativo, totalizando de 15 a 25 aplicações de fungicidas por safra (COSTA *et al.*, 2007).

O uso de cultivares resistentes para manejo de doenças é a estratégia mais eficaz e econômica, impedindo ou dificultando o estabelecimento do patógeno na lavoura. Nos dias atuais, além do aspecto econômico, o apelo mais expressivo para o uso de cultivares resistente está relacionado à menor contaminação dos aplicadores de defensivos agrícolas, do solo e dos mananciais hídricos e à redução dos efeitos residuais nos alimentos, implicando diretamente em maior economia e segurança (NOJOSA *et al.*, 2004).

As variedades e híbridos de tomateiro cultivados atualmente são suscetíveis à requeima (MIZUBUTI, 2005; REIS *et al.*, 2006; COSTA *et al.*, 2007; VALE *et al.*, 2007). Não há genótipos com boas características agrônômicas e comerciais que apresentem nível satisfatório de resistência a requeima (MIZUBUTI, 2005).

Foi realizado um trabalho a fim de se testar o método de controle alternativo, o sistema de previsão modificado para o uso de fungicidas. A eficiência dos tratamentos foi comparada calculando-se a área abaixo da curva do progresso da doença, a taxa de progresso da doença e produtividade do tomateiro. Esse método busca otimizar o uso de fungicidas, diminuir seu uso ou aumentar o espaço das aplicações, com isso diminuir o custo do produtor e poluição ambiental. Verificou-se que quando as condições climáticas foram desfavoráveis ao patógeno o número de aplicações de fungicidas diminuiu. Em um dos tratamentos foi feita uma alternância de fungicida protetor com fungicida sistêmico aumenta a eficiência no controle da requeima e previne o surgimento de populações resistentes (DUARTE *et al.*, 2007).

ABREU *et al.* (2008), em estudo realizado sobre herança da resistência à requeima em tomateiro, observaram a ocorrência de dominância no sentido da suscetibilidade controlando o caráter, além de baixas herdabilidades, da ordem de 54,86 e 9,06% para herdabilidades no sentido amplo e restrito, respectivamente. Concluíram que a herança da resistência à requeima é do tipo poligênica, com aproximadamente vinte e oito genes controlando o caráter.

Devido ao fato de todas as variedades existentes serem suscetíveis, o método mais eficiente é o controle químico. Recomenda-se pulverizações preventivas periódicas com os fungicidas protetores à base de mancozeb, clorotalonil ou cúpricos e com sistêmicos somente quando as condições climáticas foram favoráveis à doença. Também se recomenda evitar o plantio em baixas úmidas, margens de rios e represas, locais sujeitos a neblina; adotar espaçamento amplo para favorecer a ventilação e diminuir a umidade ambiente; não usar sementes de frutos doentes, pois o fungo é transmissível pela semente; fazer rotação de cultura por 2 ou 3 anos (KIMATI *et al.*, 2005).

MOFO-BRANCO - *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, (1884)

Os maiores problemas com esta doença ocorrem quando o plantio é instalado em solos contaminados e sob condições de temperatura amena e alta umidade. É um fungo habitante de solo, polífago e atacam cerca de 200 espécies de plantas de 39 famílias sendo comum em solanáceas. Os sintomas se caracterizam pela podridão úmida coberta por um micélio branco na superfície do solo e/ou tecido hospedeiro produzindo eventualmente estruturas de resistência denominadas escleródios (KIMATI *et al.*, 2005).

Estes fungos têm a capacidade de persistir no solo durante longos períodos, pois, sob condições normais, crescem na matéria orgânica, e em ambientes favoráveis, mantêm-se viáveis através das estruturas de resistência (GORGEN *et al.*, 2009).

MANEJO

O controle de mofo-branco é muito difícil, devido à capacidade que o fungo tem de formar estruturas de resistência que permanecem no solo por mais de cinco anos (KIMATI *et al.*, 2005). Porém agentes biológicos constituem uma alternativa viável para diminuir o potencial de inóculo de patógenos habitantes do solo, sem trazer danos ao meio ambiente (MELLO *et al.*, 2007).

Entre os microrganismos de controle biológico, destacam-se os fungos do gênero *Trichoderma*, que possuem mecanismos de ação capazes de atuar como agentes de biocontrole em doenças de várias plantas cultivadas, além de serem promotores de crescimento e indutores de resistência (MOHAMED & HAGGAG, 2006). Como vantagem adicional, esses microrganismos não são tóxicos ao homem e animais e agem como simbioses avirulentos associados às plantas (MERTZ *et al.*, 2009). Em solarização associado à aplicação de *Trichoderma* spp., ou seja, manejo com controle físico e biológico, obteve-se 100% de inviabilização da germinação de escleródios de *S. sclerotiorum* (INBAR *et al.*, 1996). Assim, *Trichoderma* spp. apresenta atividade antibiótica e outras formas de antagonismo a *S. sclerotiorum* e *S. rolfsii*.

O tratamento de sementes com fungicidas, plantar em áreas com solos de boa drenagem, dar preferência a materiais de crescimento determinado, aumentar espaçamento quando possível, pois melhora a aeração, manejo da irrigação, qualidade do equipamento de pulverização e irrigação também são práticas utilizadas no controle da doença. Rotação de cultura através de sistemas integração lavoura pecuária, que utilizam depois do cultivo da soja espécies resistentes como o milho e a braquiária é um método utilizado para diminuir os efeitos maléficos de diversos patógenos (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003).

Recomenda-se pulverização com fungicidas (benomyl, iprodione e procimidone), antes dos patógenos colonizarem os tecidos senescentes e mata-los (KIMATI *et al.*, 2005). Quando houver a necessidade da utilização destes produtos, o produtor deve se orientar quanto aos períodos de reentrada e de carência para a cultura, além da utilização completa e correta do equipamento de proteção individual (EPI).

MURCHA BACTERIANA - *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896)

Bactéria comumente encontrada em planícies tropicais húmidas, de transmissão pelo solo, penetrando nas plantas através de feridas, transplante ou insetos e difundem-se por meio de água e permanecem no solo por vários anos,

provocando um difícil controle em ambientes protegidos. Seus sintomas típicos são murchas das folhas apicais, a partir do início da frutificação, especialmente nas horas mais quentes do dia, pois seu desenvolvimento é favorecido por altas temperatura (26-38 °C) e umidade (NAIKA *et al.*, 2006; LOPES & REIS, 2007).

MANEJO

Para seu controle são utilizados alguns métodos que demonstram eficácia. O uso de variedades resistentes e a indução de resistência impede a infecção da planta, propiciando seu crescimento sadio, e é um método que pode ser aplicado com outros métodos de manejo, além de não causar danos ambientais e ser um investimento de baixo custo (SILVA *et al.*, 2007).

Há também o controle biológico desse patógeno, utilizando isolados de estreptomicetos em solos infestados, sendo que um isolado propiciou apenas 35% de plantas infectadas no 48º dia após o transplante, enquanto em outros isolados se obteve mais de 80% de infecção (GAVA *et al.*, 2002)

RAMESH & PHADKE (2012) realizaram um estudo em que a formulação de talco de duas espécies de *Pseudomonas* (RBh41 e RBh42) suprimiu completamente a incidência de murchar até 36 dias após a inoculação, possibilitando eficácia no manejo. O uso de *Ralstonia pickettii* na rizosfera do tomateiro também é um método eficaz de manejo do patógeno *R. solanacearum*, reduzindo 71,2 % com uma inoculação de dosagem de apenas cerca de 10⁵ cfu por *R. pickettii* QL-A6 por planta (WEI *et al.*, 2013).

Rizobactérias também são utilizadas para o controle do patógeno. Os resultados mostraram que WR-isolado apresentou um melhor desempenho na redução da incidência da doença do que aqueles HR-isolado; os melhores resultados do biocontrole foi conseguido por meio da inoculação da estirpe WR21, seguido por WR4, WR42, HR92, HR62 e HR61 (HUANG *et al.*, 2013).

Outros métodos de controle eficazes são a solarização e a biofumigação, pois não prejudicam as estruturas físicas e químicas do solo; a solarização do solo por quatro meses e a biofumigação com cama-de-frango a 5% apresentaram produtividade no tomateiro com cerca de 7 kg/planta, enquanto as testemunhas apresentaram cerca de 5 kg/planta (BAPTISTA *et al.*, 2006). Além disso, fazer com que o solo esteja bem drenado e não provocar feridas nas plantas, pois estas servem de porta de entrada para esses patógenos (NAIKA *et al.*, 2006).

PODRIDÃO DE SCLEROTIUM – *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Doença fúngica comum no tomateiro e frequentemente encontrada no Brasil, relacionada com altas temperatura (25-35°C) e umidade, no entanto provocam pequenas perdas. As plantas atacadas apresentam murchas ou ficam enfezadas por necroses provocadas na base do caule – onde são formados escleródios pequenos, arredondados, de cor branca no início e posteriormente pardo-escuro - que podem evoluir até as raízes; em plantas jovens o ataque pode causar tombamento e o contato dos frutos com o solo contaminado pode ocasionar seu colapso (KIMATI *et al.*, 2005; LOPES & REIS, 2007).

MANEJO

Recomenda-se primeiramente usar medidas preventivas para evitar o desenvolvimento e a disseminação na área. Além disso, é recomendado evitar o plantio em períodos muito quentes do ano para evitar a disseminação da doença.

O controle biológico com rizobactérias mostrou-se eficaz, pois além de estimular o crescimento da planta, controla com eficiência fitopatógenos, promovendo maior crescimento da altura da planta e matéria seca de raiz e parte aérea (PELZER *et al.*, 2011). De acordo com DAS *et al.* (2000), três isolados de *T. harzianum* resultaram em redução máxima de incidência da doença, aumentando a produtividade de cada planta. SENNOI *et al.* (2013) também observou resultado semelhante, onde o *T. harzianum* reduziu a severidade da doença em 30% até 11 dias após inoculado.

O método físico com coletor solar também se mostrou eficaz inativando todos os escleródios em dois dias de exposição, enquanto a testemunha apresentou 100% de viabilidade (GHINI *et al.*, 1992). Outro possível, porém ainda não testado, método de manejo é a solarização, visto que MARTINS *et al.* (2010) encontraram em condições de laboratório uma erradicação total dos esclerócitos a 52°C com níveis de umidade variando entre 5 a 18%.

O uso de extratos vegetal e de basidiomicetos, especialmente *Oudemansiella canarii*, também demonstrou um ótimo controle para *S. rolfsii*, inibindo 84% de crescimento micelial e promovendo 0% de germinação dos escleródios (DOMINGUES *et al.*, 2011). Em caso de controle químico, os fungicidas a base de iprodione, PCNB e procimidone são os recomendados (KIMATI *et al.*, 2005).

VIRA-CABEÇA – *Tospovirus spp.*

Caracteriza-se como uma das doenças mais importantes da cultura, cujo agente causal é um vírus do gênero *Tospovirus*, que tem uma vasta gama de hospedeiros e é transmitido por tripses do gênero *Frankliniella* - inseto vetor. Os vírus mais encontrados são *Tomato spotted wilt vírus* (TSWV), *Tomato chlorotic spot vírus* (TCSV) e *Groundnut ring spot vírus* (GRSV). Os sintomas característicos são cloroses acentuadas nas folhas jovens seguidas por paralização no desenvolvimento da planta. Em estádios avançados da doença, as folhas ficam retorcidas com necrose no limbo e pecíolo, formando anéis concêntricos. Estas lesões também podem aparecer na ráquis da inflorescência e no caule e quando o ataque ocorre em plantas novas os sintomas podem ser severos e levá-la a morte. Os frutos podem apresentar manchas anelares ou mosqueados (KIMATI *et al.*, 2005).

MANEJO

O mais efetivo método de controle é o uso de plantas resistentes, como a cultivar “Redenção”, que quando comparada com outras cultivares, além de não ser infectada, apresenta crescimento determinado possibilitando que a colheita seja feita em uma só vez (FERRAZ *et al.*, 2003). Além disso, o uso de híbridos com linhagens que propiciem bons genótipos, com alta tolerância ou resistência e alta produtividade, como o híbrido TOM-682xTOM-698 são alternativas para evitar o desenvolvimento e a disseminação do patógeno na área de cultivo (PÁDUA *et al.*, 2010). Uma forma também eficaz de controlar essa virose é combatendo diretamente o transmissor. PINHEIRO *et al.* (2013) verificaram que a mortalidade de *Frankliniella schultzei* (Trybom)(Thysanoptera: Thripidae) com óleo essencial de citronela foi de 34,3%. Devido aos baixos resultados obtidos com inseticidas botânicos, como encontrado por RONDELLI *et al.* (2012), onde obteve-se apenas 3,5% de mortalidade com o óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides*, é necessário que se faça o controle químico. O controle químico se mostrou satisfatório, visto que o inseticida thiamethoxam apresentou uma mortalidade entre

93-95%, não apresentando fitotoxicidade à planta (RAETANO *et al.*, 2003).

Rotação de cultura com plantas não hospedeiras da doença como milho; eliminação de hospedeiros do transmissor; fuga do plantio quando o desenvolvimento do transmissor é favorecido – períodos quentes e úmidos; cultivo em áreas com maior altitude onde a incidência do vetor é menor e plantio de barreiras vivas com milho e crotalaria são medidas que podem evitar a contaminação do tomateiro por *Tospovirus* (KIMATI *et al.*, 2005).

NEMATOIDES-DAS-GALHAS - *Meloidogyne* spp. Goeldi (Halbrendt & LaMondia, 2004)

Possuem milímetros de comprimento, vivem no solo e se alimentam da seiva das raízes, processo esse em que ocorre injeção de toxinas, que provocam galhas nas raízes do tomateiro. Com isso comprometem a absorção de nutrientes pela raiz, resultando na redução do vigor e murchamento das plantas nas horas mais quentes do dia. Os mais comuns no Brasil são o *M. incognita* e *M. javanica*, possuindo uma ampla gama de hospedeiros. Sobrevivem melhor em temperaturas entre 28-30 °C e solos mais arenosos (KIMATI *et al.*, 2005).

MANEJO

O controle alternativo com uso de óleo de mostarda mostrou-se eficiente, reduzindo o número de ovos e de galhas consideravelmente quando comparado à testemunha e a tratamentos com extrato de pimenta e produtos comerciais (NEVES *et al.*, 2009). SILVA *et al.* (2002) realizaram um estudo e observaram o efeito alelopático da semente de feijão de porco (*Canavalia ensiformis* D.C.) incorporadas ao solo sobre *M. javanica*, reduzindo significativamente galhas e massas de ovos. Foi observado também efeito alelopático com resíduos de frutos de pequi, reduzindo quase totalmente galhas na raiz do tomateiro (RIBEIRO *et al.*, 2012).

O controle biológico de *M. incognita* com o produto comercial BioNem a base de *Bacillus firmus* mostrou-se um ótimo método de manejo, pois a solução na concentração de 2,5% do produto inibiu 100% a eclosão de juvenis (TEREFE *et al.*, 2009). Outro relato de controle biológico foi detectado por SOUSA *et al.* (2006), em que isolados de *Streptomyces* reduziram satisfatoriamente galhas e massas de ovos das raízes de tomateiros.

Indutores de resistência apresentaram resultados desejáveis no controle de *M. incognita*. O indutor Rocksil, aplicado 5 dias antes da inoculação a uma concentração de 15g/L, reduziu em cerca de 90% o número de ovos gerados (MELO *et al.*, 2012).

A solarização do solo, o uso de cama de aves e a fumigação com brometo de metila reduziram a população de *Meloidogyne* sp. no solo e o número de massas de ovos nas raízes de híbridos avaliados, sendo uma alternativa útil no manejo (BAPTISTA *et al.*, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tomateiro é uma cultura cultivada em diversas regiões brasileiras e está presente em diversos lares nas mais diversas formas. Seu cultivo é muito rentável, porém de alto risco, pois é muito suscetível ao ataque de doenças, sendo necessário assim um maior cuidado durante todo o seu ciclo fenológico.

O manejo dessas doenças deve ser feito de forma correta para que não ocorram

perdas significativas na produção que refletem diretamente em grandes prejuízos financeiros. Dessa forma, o produtor deve, primeiramente, ter consciência de que é de fundamental importância adotar métodos que sejam eficazes e que não agridam o meio ambiente; em subsequência deve haver um planejamento desde o preparo da área até a distribuição do produto. Para isso é necessário consultar um profissional habilitado e com experiência na área.

Durante o ciclo do tomateiro podem ocorrer diversas doenças como explicitadas no decorrer do texto. Para o manejo é necessário, antes de entrar com um método de controle, a correta identificação da doença, feita por um Engenheiro Agrônomo ou outro profissional habilitado, que é capaz de diagnosticar de forma correta e indicar um manejo eficaz para o caso, visto que vários trabalhos demonstram que é possível manter a doença em níveis que não há perdas significativas para o produtor.

No entanto, mais pesquisas devem ser feitas no âmbito genético, para que as mudas sejam desenvolvidas com resistência ou tolerância às doenças, visando menores perdas e, conseqüentemente, maiores produtividades nas lavouras.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. B.; SILVA, D. J. H.; CRUZ, C. D.; MIZUBUTI, E. S. G. Inheritance of resistance to *Phytophthora infestans* (Peronosporales, Pythiaceae) in a new source of resistance in tomato (*Solanum* sp. (formerly *Lycopersicon* sp.), Solanales, Solanaceae. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v.31, p.493-497, 2008.

ACCIARRI, N.; ROTINO, G. L.; TAMIETTI, G.; VALENTINO, D.; VOLTATTORNI, S.; SABATINI, E. Molecular markers for *Ve1* and *Ve2* *Verticillium* resistance genes from Italian tomato germplasm. **Plant Breeding**, Berlin, v.126, p.617-621, 2005.

AGRIOS, G. N. Plant Pathology, 5th ed. **Elsevier Academic Press**, New York, pp. 343–346, 2005.

AGROFIT - Sistema de Agrotóxico Fitossanitário. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 06 abr. 2013.

ALVES, R. C.; DEL PONTE, E. M. Requeima da batata. In: Del Ponte, E.M. (Ed.) **Fitopatologia**, 2010.

ARAUJO, F. F.; MENEZES, D. Indução de resistência a doenças foliares em tomateiro por indutores biótico (*Bacillus subtilis*) e Abiótico (Acibenzolar-S-Metil). **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.35, n.3, p.169-172, 2009.

BALBI-PENA, M. I. BECKER, A.; STANGARLIN, J. R.; FRANZENER, G.; LOPES, M. C.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Controle de *Alternaria solani* em tomateiro por extratos de *Curcuma longa* e curcumina – I. Avaliação in vitro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.1, p.10-14, 2006.

BAPTISTA, M. J.; SOUZA, R. B.; PEREIRA, W.; CARRIJO, A. O.; VIDAL, M. C.;

CHARCHAR, J. M. Solarização do solo e biofumigação no cultivo protegido de tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 47-52, 2006.

BARRA, V. R.; ROMEIRO, R. S.; GARCIA, F. A. O.; MOURA, A. B.; SILVA, H. S. A.; MENDONÇA, H. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A. Antagonismo direto e biocontrole da podridão-mole-do-tomateiro pelo uso de procariotas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 327-330, 2009.

BECKER, W. F. Validação dos sistemas de alerta Machardy e Colpam 40[®] para previsão da requeima do tomateiro em Caçador, SC. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, vol.36, n.3, p. 210-215, 2010.

CARNEIRO, S. M. de T. P. G. Efeito do Nim (*Azadirachta indica*) sobre Oídio e Antracnose. **Instituto Agrônômico do Paraná**, Londrina, n.155, 2008.

CARRER FILHO, R.; ROMEIRO, R. S.; GARCIA, F. A. O. Biocontrole de doenças de parte aérea do tomateiro por *Nocardioides thermophilacinus*. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v.33, p.457-460, 2008.

COSTA H; ZAMBOLIM L; VETURA J. A. Doenças de hortaliças que se constituem em desafio para o controle. In: ZAMBOLIM, et al.(ed). **Manejo integrado de doenças e pragas – hortaliças**, Viçosa: UFV, p.319-348, 2007.

CRUZ, T. P. MENDONÇA, R. F.; SILVA, L. G.; RODRIGUES, C.; ALVES, F. R. Avaliação da atividade de extratos aquosos de canela, cravo e alho sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. zingiberi. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15, p. 237-247, 2012.

CRUZ, T. P. PAVESSI, J. B.; ALVES, F. R.; DA SILVA, L. G.; COSTA, A. V. Composição química e avaliação do potencial fungicida do óleo essencial de *Plectranthus amboinicus* sobre *Fusarium solani* UENF/163 da goiabeira. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15, p. 466-478, 2012.

DAS, B. C.; DUTTA, P.; DEVI, G. Management of *Sclerotium rolfsii* in tomato by fungal antagonists. **Journal of the Agricultural Science Society of North-East, Índia**, v. 13, n. 1, p. 101-103, 2000.

DOMINGUES, R. J. YOUNG, M. C. M.; TOFOLI, J. G.; MATHEUS, D. R. Potencial antifúngico de extratos de plantas e de basidiomicetos nativos sobre *Colletotrichum acutatum*, *Alternaria solani* e *Sclerotium rolfsii*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.37, n.3, p.149-151, 2011.

DUARTE, H. DA S. S.; ZAMBOLIM, L; JESUS JUNIOR, W. C. DE. Manejo da requeima do tomateiro industrial empregando sistema de previsão. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33, n.4, p.328-334, 2007.

FERRAZ, E. RESENDE, L. V.; LIMA, G. S. A.; SILVA, M. C. L.; FRANÇA, J. G. E.; SILVA, D. J. Redenção: nova cultivar de tomate para a indústria resistente a geminivírus e tospovírus. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.578-580,

2003.

GAVA, C. A. T. PEREIRA, J. C.; FERNANDES, M. C.; NEVES, M. C. P. Seleção de isolados de estreptomicetos para controle de *Ralstonia solanacearum* em tomateiro. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.37, n.10, p. 1373-1380, 2002.

GARBOR, B.; WIEB, W. **Tomato disease**. Londres, Seminis, p.67, 1997.

GHINI, R.; BETTIOL, W.; ARMOND, G.; BRAGA, C. A. S.; INOMOTO, M. M. Desinfestação de substratos com utilização de coletor solar. **Bragantia**, Campinas, v. 51, n. 1, p. 85-93, 1992.

GIORDANO, L. B.; BOITEUX, L. S.; QUEZADO-DUVAL, A. M.; FONSECA, M. E. N.; RESENDE, F. V.; REIS, A.; GONZÁLEZ, M.; NASCIMENTO, W. M.; MENDONÇA, J. L. 'BRS Tospodoro': a high lycopene processing tomato cultivar adapted to organic cropping systems and with multiple resistance to pathogens. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, p.241-245, 2010.

GÖRGEN, C. A.; SILVEIRA NETO, A. N.; LUCIANA CELESTE CARNEIRO, L. C.; RAGAGNIN, V.; LOBO JUNIOR, M. Controle do mofo-branco com palhada e *Trichoderma harzianum* 1306 em soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.44, n.12, p.1583-1590, dez. 2009.

HE, C. POYSA, V.; YU, K.; SHI, C. Inheritance of resistance to powdery mildew (*oidium lycopersicum*) and its linkage to an SSR marker in tomato hybrid DRW4409. **Canadian Journal of Plant Science**, Bethesda, v. 90, n. 6, p. 803-807, 2010.

HIEMSTRA, J.A. Some general features of verticillium wilts in trees. In: HIEMSTRA, J.A.; HARRIS, D.C. (Ed.). **A compendium of verticillium wilts in tree species**. Wageningen: CPRO-DLO/ HRI-EM, p.5-11, 1998.

HUANG, J. WEIA, Z.; TANA, S.; MEIA, X.; YINB, S.; SHENA, Q.; XU, Y. The rhizosphere soil of diseased tomato plants as a source for novel microorganisms to control bacterial wilt. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 72, p. 79-84, 2013.

INBAR, J., MENENDEZ, A.; CHET, I. Hyphal interaction between *Trichoderma harzianum* and *Sclerotinia sclerotiorum* and its role in biological control. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v.28, n.6, p757-763, 1996.

KHAN, N; MISHRA, A; NAUTIYAL, C. S. *Paenibacillus lentimorbus* B-30488r controls early blight disease in tomato by inducing host resistance associated gene expression and inhibiting *Alternaria solani*. **Biological Control**, Detroit, v. 62, n. 2, p. 65-74, 2012.

KIMATI, H. BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENSE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. São Paulo, Agronômica Ceres, v. 4, ed. 3, 2005.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária – Santo**

Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.570, 2003.

LANNA FILHO, R.; ROMEIRO, R. S.; ALVES, E. Bacterial spot and early blight biocontrol by epiphytic bacteria in tomato plants. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.45, n.12, p.1381-1387, 2010.

LANZOTTI, V. ROMANO, A.; LANZUISE.; BONANOMI, G.; SCALA, F. Antifungal saponins from bulbs of white onion, *Allium cepa* L. **Phytochemistry**, Holanda, v.74, p. 133–139, 2012.

LOPES, C. A.; REIS, A. **Doenças do tomateiro em ambiente protegido**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, p. 11, 2007.

MANDAL, S.; MALLICK, N.; MITRA, A. Salicylic acid-induced resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* in tomato. **Plant Physiology and Biochemistry**, Paris, v.47, p.642–649, 2009.

MARTINS, M. V. V. SILVEIRA, S. V.; MUSSI-DIAS, V.; VIEIRA, H. D. Efeito da temperatura e umidade do substrato na viabilidade de *Sclerotium rolfsii*. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 217-222, 2010.

MARZANO, M.; GALLO, A.; ALTOMARE, C. Improvement of biocontrol efficacy of *Trichoderma harzianum* vs. *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* through UV-induced tolerance to fusaric acid. **Biological Control**. Available online 19 September 2013.

MELO, T. A. MELO, T. A.; SERRA, I. M. R. de S.; SILVA, G. S.; SOUSA, R. M. S. Produtos naturais aplicados para manejo de *Meloidogyne incognita* em tomateiros. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.38, n.3, p.223-227, 2012.

MELLO, S. C. M., ÁVILA, Z. R.; BRAÚNA, L. M.; PÁDUA, R. R.; GOMES, D.. Cepas de *Trichoderma* para el control biológico de *Sclerotium rolfsii*. **Fitosanidad** [online], v. 11, n 1, p.3-9, 2007.

MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; ZIMMER, P. D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento e sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, p. 13-18, 2009.

MIRANDA, B. E. C. BOITEUX, L. S.; CRUZ, E. M.; REIS, A. Fontes de resistência em acessos de *Solanum* (secção *Lycopersicon*) a *Verticillium dahliae* raças 1 e 2. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, p. 458-465, 2010.

MIZUBUTI, E. S. G. Custo da requeima. **Cultivar – Hortaliças e Frutas**, v. 32, p. 23-26, 2005.

MOHAMED, H. A. L. A.; HAGGAG, W. M. Biocontrol potential of salinity tolerant mutants of *Trichoderma harzianum* against *Fusarium oxysporum*. **Brazilian Journal Microbiology**, São Paulo, v. 37, n.2, p. 181-191, 2006.

NAIKA, S.; JEUDE, J. L.; GOFFAU, M.; HILMI, M., VAN DAM, B. **Cultura do tomate: produção, processamento e comercialização**. Fundação Agromisa CTA, Wageningen, p. 50-62, 2006.

NAKAMURA, H. Effects of dry heat treatment for seed disinfection on germination on vegetables. **Journ. Agric. Res.**, Washington, v. 15, n. 4, p. 243-247, 1982.

NEVES, W. S. FREITAS, L. G.; COUTINHO, M. M.; GIARETTA-DALLEMOLE, R.; FABRY, C. F. S.; DHINGRA, O. D.; FERRAZ, S. Ação nematicida de extratos de alho, mostarda, pimenta malagueta, de óleo de mostarda e de dois produtos à base de capsaínóides e alil isotiocianato sobre juvenis de *Meloidogyne javanica*, (treub) Chitwood, 1949, em casa de vegetação. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 4, p. 255-261, 2009.

NOJOSA, G. B. A; FARIA, M. V; SILVA, L. H. C. P. 2004. Melhoramento genético visando o controle de doenças. In: SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, J. R.; NOJOSA, G. B. A. (eds). **Manejo integrado de doenças e pragas em hortaliças**, Lavras: UFLA, p. 241-243, 2004.

NONOMURA, T.; XUB, L.; WADAA, M.; KAWAMURAA, S.; MIYAJIMAA, T.; NISHITOMIA, A.; KAKUTANIC, K.; TAKIKAWAD, Y.; MATSUDAA, Y.; TOYODA, H. Trichome exudates of *Lycopersicon pennellii* form a chemical barrier to suppress leaf-surface germination of *Oidium neolycopersici* conidia. **Plant Science**, Limerick, v. 176, n. 1, p. 31–37, 2009.

OLIVEIRA, C. A. S. MAROUELLI, W. A.; SANTOS, J. R. M.; BOITEUX, L. S. Produção de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* e severidade de oídio em cultivares de ervilha sob diferentes lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 16-20, 2000.

PÁDUA, T. R. P. GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; GONÇALVES NETO, A. C.; ANDRADE, M. C. Capacidade combinatória de híbridos de tomateiro de crescimento determinado, resistentes a *Begomovirus* e *Tospovirus*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.45, n.8, p.818-825, 2010.

PELZER, G. Q.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L.; SOUZA, G. R.; ZILLI, J. E.; PERIN, L. Mecanismos de controle da murcha-de-esclerócio e promoção de crescimento em tomateiro mediados por rizobactérias. **Tropical plant pathology**, Brasília, vol.36, n.2, p. 95-103, 2011.

PEREIRA, R. B. RESENDE, M. L. V.; RIBEIRO JÚNIOR, P. M.; AMARA, D. R.; LUCAS, G. C.; CAVALCANTI, F. R. Ativação de defesa em cacaueteiro contra a murcha-de-verticílio por extratos naturais e acibenzolar-S-metil. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, vol.43, n.2, p. 171-178. 2008.

PINHEIRO, P. F. QUEIROZ, V. T.; RONDELLI, V. M.; COSTA, A. V.; MARCELINO, T. P.; PRATISSOLI, D. Insecticidal activity of citronella grass essential oil on *Frankliniella schultzei* and *Myzus persicae*. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.37, n.2, p.138-144, 2013.

PITERKOVÁ, J.; HOFMANA, J.; MIESLEROVÁB, B.; SEDLÁROVÁB, M.; LUHOVÁA, L.; LEBEDAB, A.; PETRIVALSKÝ, M. Dual role of nitric oxide in *Solanum* spp. – *Oidium neolycopersici* interactions. **Environmental and Experimental Botany**, Elmsford, v. 74, p. 37-44, 2011.

RAETANO, C. G. KOBAYASHI, M. R.; KUWAHARA, W. R.; VINCHI, R. R. Application methods and dosages of thiamethoxam in thrips control on tomato plants. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p.429-432, 2003.

RAMESH, R; PHADKE, G. S. Rhizosphere and endophytic bacteria for the suppression of eggplant wilt caused by *Ralstonia solanacearum*. **Crop Protection**, Peterborough, v. 37, p. 35–41, 2012.

REIS, A.; BOITEUX, L. S.; COSTA, H. Determinação de espécies e de raças de isolados de *Verticillium* oriundos de diferentes Estados do Brasil. Brasília: **Embrapa Hortaliças**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n.31, p.13, 2007.

RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e ensino. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, RS, v. 10, n. 14, p. 149-158, 2009.

RIBEIRO, H. B.; RIBEIRO, R. C. F.; XAVIER, A. A.; CAMPOS, V. P.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; MIZOBUTSI, E. H. Resíduos de frutos de pequi no controle do nematóide das galhas em tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, p. 453-458. 2012.

RONDELLI, V. M. COSTA, A. V.; QUEIROZ, V. T.; PINHEIRO, P. F.; PRATISSOLI, D. Composição química e avaliação do potencial inseticida do óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* no controle de *Frankliniella schultzei*. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 5, p. 2450-2458, 2012.

SENNOI, R.; SINGKHAMA, N.; JOGLOYA, S.; BOONLUEB, S.; SAKSIRIRATA, W.; KESMALAA, T.; PATANOTHAI, A. Biological control of southern stem rot caused by *Sclerotium rolfsii* using *Trichoderma harzianum* and arbuscular mycorrhizal fungi on Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). **Crop Protection**, Peterborough, v. 54, p. 148-153, 2013.

SILVA, G. S., SOUZA, I. M. R.; CUTRIM, F. A. Efeito da incorporação de sementes trituradas de feijão de porco ao solo sobre o parasitismo de *Meloidogyne incognita* em tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, p.412-413, 2002.

SILVA, J. C.; BETTIOL, W. Potential of non-pathogenic *Fusarium oxysporum* isolates for control of *Fusarium* wilt of tomato. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, p.409-412, 2005.

SILVA, R. F.; PASCHOLATI, S. F.; BEDENDO, I. P. Indução de resistência em tomateiro por extratos aquosos de *Lentinula edodes* e *Agaricus blazei* contra *Ralstonia solanacearum*. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, vol.32, n.3, p. 189-196. 2007.

SONG, W.; MAA, X.; TANA, H.; ZHOU, J. Abscisic acid enhances resistance to *Alternaria solani* in tomato seedlings. **Plant Physiology and Biochemistry**, Paris, v. 49, n. 7, p. 693–700, 2011.

SOUSA, C. S. SOARES, A. C. F.; GARRIDO, M. S.; ALMEIDA, G. M. C. O. Estreptomicetos no controle da meloidoginose em mudas de tomateiro. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.41, n.12, p.1759-1766, 2006.

SRIVASTAVA, R.; KHALIDB, A.; SINGHC, U. S.; SHARMA, A. K. Evaluation of arbuscular mycorrhizal fungus, fluorescent *Pseudomonas* and *Trichoderma harzianum* formulation against *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici for the management of tomato wilt. **Biological Control**, Detroit, v. 53,n. 1, p. 24–31, 2010.

TEREFE, M.; TEFERA, T.; SAKHUJA, P. K. Effect of a formulation of *Bacillus firmus* on root-knot nematode *Meloidogyne incognita* infestation and the growth of tomato plants in the greenhouse and nursery. **Journal of Invertebrate Pathology**, Nova York, v.100, p.94–99, 2009.

TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J.; GARCIA JÚNIOR, O. Controle da pinta preta por fungicidas e seus impactos na produção. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.29, n.3. 2003.

VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, L. C.; LIBERATO, J. R.; DIAS, A. P. S Doenças causadas por fungos em tomate. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. (Ed.) **Controle de doenças de plantas – hortaliça**, Viçosa: UFV, p. 699-755, 2000.

VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L.; PAUL, P. A.; COSTA, H. Manejo de doenças fúngicas em tomateiro. In: SILVA D. J. H.; VALE F. X. R. **Tomate: tecnologia de produção**, Viçosa: UFV. p. 159-197, 2007.

WAMSER, A. F.; BECKER W. F.; SANTOS J. P.; MUELLER S. Influência do sistema de condução do tomateiro sobre a incidência de doenças e insetos-praga. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, p.180-185, 2008.

WEI, Z.; HUANG, J.; TAN, S.; MEI, X.; SHEN, Q.; XU, Y. The congeneric strain *Ralstonia pickettii* QL-A6 of *Ralstonia solanacearum* as an effective biocontrol agent for bacterial wilt of tomato. **Biological Control**, Detroit, v. 65, n. 2, p. 278–285, 2013.

ZAGATI, F. Q.; SILVA, A. R.; DELEO, J. P SABIO, R. P. **Tomate**. Hortifruti Brasil, ed. 121, p. 26. Disponível em:<<http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/121/tomate.pdf>>. Acesso em: 18 de Set. de 2013.