

WILSON DA SILVA MORAES

**PATOGENICIDADE DE *Dothiorella gregaria* SACC. E
COMPORTAMENTO DE ESPÉCIES CÍTRICAS EM FUNÇÃO
DE ÉPOCA DO ANO E ESTADO NUTRICIONAL.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Lavras como parte das exigências do Curso de Pós-
graduação em Agronomia, área de concentração em
Fitossanidade, sub-área de concentração em Fito -
patologia, para obtenção do título de 'Mestre'.

Orientador
Prof. HILÁRIO ANTÔNIO DE CASTRO

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1995



Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da UFLA.

Moraes, Wilson da Silva

Patogenicidade de Dothiorella gregaria Sacc. e comportamento de espécies cítricas em função de época do ano e estado nutricional / Wilson da Silva Moraes. -- Lavras : UFLA, 1995.

62 p. : il.

Orientador: Hilário Antônio de Castro

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Botryosphaeria - Patogenicidade. 2. Citros - Doenças fúngicas. 3. Citros - Nutrição. 4. Dothiorella gregaria - Patogenicidade. 5. Fungos fitopatogênicos. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD - 589.2
- 632.4
- 634.3594

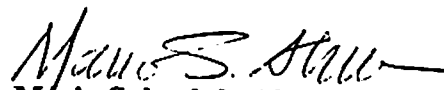
WILSON DA SILVA MORAES

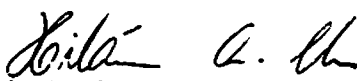
**PATOGENICIDADE DE *Dothiorella gregaria* SACC. E
COMPORTAMENTO DE ESPÉCIES CÍTRICAS EM FUNÇÃO
DE ÉPOCAS DO ANO E ESTADO NUTRICIONAL.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Lavras como parte das exigências do Curso de Pós-graduação
em Agronomia, área de concentração em Fitossanidade, e sub-
área de concentração em Fitopatologia, para obtenção do
título de 'Mestre'.

APROVADA em 24 de fevereiro de 1995.


Prof. Maurício de Souza
(Co-orientador)


Prof. Mario Sobral de Abreu


Prof. Hilário Antônio de Castro
(Orientador)

Ao meu pai, Raimundo dos Santos Moraes

A minha mãe, Regina da Silva Moraes

Aos meus irmãos: Wilma, Wanda, Walmir

Waldemir, Wilze, Waldenize e Viviane

OFEREÇO

Ao meu filho, Iury Wilson P. de Moraes

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Meu sincero e eterno agradecimento,

a DEUS pela companhia e força espiritual;

a EMBRAPA pela concessão de "bolsa de estudo";

a Coordenação de Assistência Técnica e Extensão Rural-CATER, pelo "Auxílio subsistência mensal";

ao Serviço de Extensão Rural do estado do Amapá, pela experiência profissional e confiança depositada;

a todos os Produtores rurais do estado do Amapá pelo convívio e ensinamentos;

a Universidade Federal de Lavras pela minha formação em Fitopatologia;

ao Prof. Hilário A. de Castro, pela orientação, profissionalismo, amizade, estímulo e confiança depositada;

ao Prof. Mauricio de Souza, pela co-orientação e ensinamentos em citricultura;

aos professores do Departamento de Fitossanidade, pelos valiosos ensinamentos na minha formação em Fitopatologia;

aos colegas de curso em especial: Regina Sartori, Murilo Lobo, Rosemeire Naves, Carlos Medeiros, Jorge Hassuiké, Cláudio Ney, José Jorge, Hudson Teixeira, Luiz e Gilma Chitarra,

Sônia Arias, Valéria, Juventino, Claudinha, Gina, Zilá, Márcio, Luciane, Adriane, Andrei....enfim a todos que contibuíram com valiosas sugestões, companheirismo e apoio;

aos acadêmicos Luciano Amorim (Monitor de Fitopatologia) e estagiários Soraia de Souza Campos e Mauro Okmura, pelo apoio incondicional durante todas as etapas de condução dos experimentos;

aos funcionários da UFLA: em especial Eloisa Leite (DFS), pela amizade e pelo total apoio durante todas as etapas de condução dos experimentos; ao amigo Geraldo (DBI) pela prestatividade no fornecimento das dados meteorológicos; a Sra. Alda Vieira, Marcelo Andrade e Wilson Carvalho (DQI) pelas análises foliares realizadas; e aos funcionários do pomar pelo convívio e apoio; aos amigos que colaboraram nos momentos mais precisos: Márcia Regina e D. Nair pelo carinho e apoio familiar; Zenaide e Denize, pelo auxílio nas análises estatísticas; Edinaldo e Marcus Metri, pelo auxílio na confecção de gráficos e tabelas; Silvio, pelo auxílio na impressão da dissertação; aos companheiros de república Veridiano Cutrim, Jorge Mattos, Olivio Faccin, Silvio Spera e Carlos Medeiros, pela convivência, amizade e trocas de experiências.

aos funcionários do Departamento de Fitossanidade que compartilharam desta jornada: Di Lourdes, Liziane, Psida, Ana, Kleber, Dó, Carlinhos, Cida, Nazaré, Edivaldo, Antonio Carlos, Agenor, Cleuza, Miriam, D. Zélia e Amélia;

aos funcionários da Biblioteca, pela atenção e apoio; a APG pelo indispensável apoio, especialmente a Neila, Luciane e a toda Coordenação pelas valiosas conquistas na gestão/94, enfim a todos de alguma forma contribuíram para a realização desta obra.

SUMÁRIO

1	Introdução	01
2	Referencial Teórico	05
3	Suscetibilidade de três espécies cítricas (<i>Citrus</i> spp.) à gomose causada por isolados de <i>Dothiorella gregaria</i> Sacc.	17
4	Efeito da época de inoculação, estado nutricional e fenológico na suscetibilidade de três espécies cítricas a <i>Dothiorella gregaria</i> Sacc.....	34
5	Discussão Geral.....	55

1 INTRODUÇÃO

A Citricultura brasileira sob o ponto de vista econômico, tem sido a cada ano uma das atividades mais compensadoras quanto ao investimento de capital. Isto deve-se especialmente a grande variação climática predominante e a disponibilidade de tecnologias geradas pela pesquisa e difundidas pela assistência técnica, contribuindo para o aumento da produção e da produtividade.

Esta afirmação pode ser evidenciada, dado aos valores das exportações brasileiras de frutas, majoritariamente as cítricas, as quais mantiveram-se estáveis em 53 milhões de dólares no período de 1985-1990, atingindo em 1992, 101,7 milhões, duplicando portanto, num período de apenas dois anos (Rezende, Paiva e Alvarenga, 1994). Com isto, o Brasil mantém-se na posição de maior produtor mundial de frutas cítricas e de suco concentrado, superando

inclusive os Estados Unidos da América que neste contexto apresenta-se como o maior consumidor mundial.

Os citricultores brasileiros passaram a cultivar o tangor 'Murcot' (*Citrus sinensis* Osbeck X *Citrus reticulata* Blanco cv Murcot) com maior intensidade a partir de 1960, ganhando importância pela ótima qualidade de seus frutos e pela sua produção tardia. A oferta de seus frutos no mercado *in natura* pode se estender de maio a janeiro, substituindo a tangerina 'Ponkan' que apresenta oferta até outubro, atingindo assim, preços mais compensadores (Ribeiro et al., 1975; Amaral et al. 1994). Apesar de ser um tangor ele é tratado na prática como uma tangerina e atualmente representa 35% das tangerinas consumidas em relação a 41% de tangerinas 'Ponkan', cujo destino é o mercado interno para consumo *in natura* e/ou exportadas. Também é usado na indústria de suco concentrado de tangerina (Moreira e Pio, 1991; Figueiredo, 1991).

Mesmo com o grande potencial que esta cultivar apresenta, alguns problemas culturais são evidenciados. Normalmente verifica-se uma excessiva produção com alternância de produção, incompatibilidade com *Poncirus trifoliata* e seus híbridos, podridão estilar em seus frutos além da suscetibilidade à gomose dos cítricos causada por *Dothiorella gregaria* Sacc. (Ribeiro et al., 1975; Rossetti, Müller e Costa, 1993; Rossetti, 1991). Em outros países *Dothiorella gregaria* apresenta-se mais agressivo, ocorrendo em várias outras espécies cítricas e não cítricas, mostrando-se não apenas na forma de gomose ou cancro em troncos de árvores, mas em frutos como podridões pré e pós colheita (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988).

Esta anomalia vem causando grandes prejuízos a citricultura, reduzindo a produção e a longevidade das plantas afetadas. Sua ocorrência tem sido verificada em plantas de tangor 'Murcot', constituindo motivo de preocupação de citricultores e pesquisadores. É provável que esta suscetibilidade seja proveniente da hibridação, que frequentemente transfere caracteres indesejáveis, aliada a uma predisposição ocasionada pela alternância de produção e consequente esgotamento das plantas, ou ainda somando-se uma incompatibilidade com o porta-enxerto, limoeiro 'Cravo'.

Os objetivos do presente estudo foram: a) Avaliar a suscetibilidade de laranjeira (*Citrus sinensis* Osbeck cv Valência), tangerineira (*Citrus reticulata* Blanco cv Ponkan) e tangoreira (*Citrus sinensis* Osbeck X *Citrus reticulata* Blanco cv Murcot) ao fungo *Dothiorella gregaria* Sacc.; b) avaliar a agressividade de dois isolados de *D. gregaria* provenientes de regiões geográficas diferentes em três espécies cítricas; c) avaliar o efeito da época de inoculação, estado nutricional e fenológico na suscetibilidade das três espécies cítricas ao fungo *Dothiorella gregaria*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, A. M. do.; MENEGUCCI, J. L. P.; PAIVA, L. V.; SOUZA, M. de.
Comercialização de tangerinas no mercado da CEASA de Belo Horizonte. In:

CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA ESAL, 7, Lavras, 1994. Anais... Lavras:

APG da ESAL, 1994, p. 107.

FIGUEIREDO, J. O. Variedades copa de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAZ, F.; POMPEU JR. J.; AMARO, A. A. (eds). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargil, 1991. v.1, p.278-264.

MOREIRA, C. S.; PIO, R. M. Melhoramento em citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAZ, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A. A. (eds.). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargil, 1991. v.11, n.1, p.117-152.

REZENDE, L. M. de A.; PAIVA, B. M. de.; ALVARENGA, L. R. de. Considerações econômicas sobre citros, figo, maçã, pêssago e uva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.180, p.56-63, 1994.

RIBEIRO, I. J. A.; DONADIO, L. C.; PARADELA FILHO, O.; FUGIMORI, M. H.; TISSELLI FILHO, O. Ocorrência de *Dothiorella* sp sobre tangor Murcote. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.1, n.4, p.303-304, dez 1975.

ROSSETTI, V. Doenças dos Citros. In : RODRIGUEZ, O.; VIEGAZ, F.; POMPEU JR, J.; AMARO, A. A. (eds). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargil , 1991. v.2, p.668-714.

ROSSETTI, V.; MÜLLER, G. W.; COSTA, A. S. Doenças dos Citros causadas por algas, fungos, bactérias e vírus. Campinas: Fundação Cargil, 1993. 84 p. (Série Técnica, 184).

WHITESIDE, J. O.; GARNSEY, S. M.; TIMMER, L. W. **Compendium of citrus disease**. Flórida: APS Press, 1988. 80p.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ocorrência e caracterização da "Gomose de *Dothiorella*".

A gomose dos citros causada por *Dothiorella* sp. foi inicialmente relatada no Brasil por Avena-Saccá (1938), afetando troncos e frutos de limoeiro 'Galego', toranjeira, cidreira, limeira da Pérsia e algumas laranjeiras doce. Em goiabeiras, relatou-se pela primeira vez a ocorrência da doença em pomares do estado de São Paulo (Robbs, Almeida e Pimentel, 1980). Em outros países a doença tem ocorrido em pomares comerciais de citros na Califórnia, Japão e Itália, onde este patógeno é considerado de menor importância nesta cultura, porém, nas áreas do mediterrâneo a doença parece ser muito mais severa (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988). Em outros estudos, Klotz (1973), afirma que nos Estados Unidos da América a doença é mais comum em limoeiros.

A enfermidade é mundialmente conhecida pelo nome de gomose de *Dothiorella*, porém este termo está associado a exsudação de goma no local da infecção, o que pode ser

ocasionado por vários fatores. Tem-se referências da doença ocorrendo em diversas plantas hospedeiras, causando gomose, cancro, podridão peduncular, pré e pós-colheita de frutos. Em espécies cítricas comumente observa-se a gomose e as podridões de frutos, apresentando características similares ao cancro e podridões causadas por *Diplodia* (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988, Ribeiro et al., 1975 e Klotz, 1973).

Em geral a gomose dos citros está frequentemente relacionada ao fungo do gênero *Phytophthora*. No entanto, no caso de tangor 'Murcot' no Brasil, ocorrem lesões nos troncos acima do ponto de enxertia que diferem desta pelo fato de apresentarem pouca exsudação de goma e de coloração marrom avermelhada. Normalmente a coloração marrom e exsudação de goma mais intensa é típico da podridão do pé ou gomose do tronco, onde os tecidos da casca dos troncos permanecem firmes quando pressionados com os dedos (Feichtenberger, 1986).

Tem-se verificado que *Dothiorella* sp. encontra-se largamente difundido pelo mundo, causando grandes prejuízos especialmente à fruticultura (Quadro 1). No Brasil, Rossetti, Müller e Costa (1993) e Rossetti (1991), retratam a doença como específica em tangor 'Murcot', devido a sua elevada suscetibilidade em relação as demais espécies em condições naturais, caracterizando-a como "descamamento da casca".

Há informações da ocorrência com grande frequência no estado de São Paulo em árvores cítricas com idade acima de cinco anos (Ribeiro et al., 1975). Recentemente, comunicou-se a ocorrência da doença em pomar de 14 anos da Universidade Federal de Lavras (MG) (Amaral et al., 1993) que é também verificada em áreas do município de Alfenas-MG. Observada apenas em árvores de tangor 'Murcot', esta doença tem resultado em desestímulo ao citricultor que busca nesta cultivar tardia, suprir a falta de tangerina 'Ponkan' e

Quadro 1- Ocorrência de *Botryosphaeria* sp. (*Dothiorella* sp.) em diversos hospedeiros, causando gomose, cancro e podridões peduncular, pré e pós-colheita de frutos no mundo.

Autores	Locais	Plantas hospedeiras	Órgãos afetados
Averna-Saccá (1938)	Brasil (SP)	Citros (<i>Citrus</i> spp)	Troncos e frutos
	Palestina	Banana (<i>Musa</i> spp)	Não citado
Wiehe (1952)	Diversos	Tungue (<i>Aleurites montana</i>)	Troncos e frutos
		Mandioca(<i>Manihot utilissima</i>)	Não citado
		Abacate(<i>Persea americana</i>)	Tronco e frutos
		Goiaba (<i>Psidium guajava</i>)	Ramos
Shay eWaine (1954)	E.U.A.	Maçã (<i>Prunus malus</i>)	Troncos e ramos
Filler (1969)	E.U.A.	Sweetgum	Não citado
Milholand (1972)	E.U.A.	Mirtilo (<i>Vaccinium corymbosum</i>)	Não especificado
Klotz (1973)	E.U.A	Citros (<i>Citrus</i> spp.)	Troncos e frutos
Weaver (1979 , 1974)	E.U.A.	Pêssego (<i>Prunus persica</i>)	Não citado
Crist e Schoeneweiss (1975)	E.U.A.	Vidoeira (<i>Betula alba</i>)	Não citado
English, Davis e De Vay (1975)	EUA	Amendoeira (<i>PruOnus amygdalus</i>)	Não citado
Spiers (1977)	N. Zelandia	Roseira (<i>Rosa</i> sp.)	Não citado
		Salgueiro (<i>Salix magnifica</i>)	Não citado
Robbs, Almeida e Pimentel (1980)	Brasil (RJ)	Goiaba (<i>Psidium guajava</i>)	Troncos e ramos
Cardoso (1978)	Brasil (SP)	Eucalipto (<i>Eucaliptus</i> sp.)	Tronco
Balmer (1980)		Abacate (<i>Persea amaricana</i>)	Troncos e ramos
Kimati e Galli (1980)		Citros (<i>Citrus</i> spp.)	Troncos e ramos
Salzedas e Neto (1985)	Brasil (SP)	Goiaba (<i>Psidium guajava</i>)	Não citado
		Abacate (<i>Persea americana</i>)	Não citado
		Cacau (<i>Theobroma cacao</i>)	Não citado
		Citros (<i>Citrus</i> spp.)	Não citado
Whiteside, Garnsey e Timmer (1988)	E.U.A.	Citros (<i>Citrus</i> spp.)	Troncos e frutos
Ferreira (1989)	Brasil(MG)	Eucalipto (<i>Eucaliptus</i> sp.)	Não citado
Johnson, Sangehote e Cooke (1990)	Austrália	Manga (<i>Mangifera indica</i>)	Frutos
Rossetti (1991)	Brasil(SP)	Tangor Murcot (<i>Citrus sinensis</i>	
		Osbeck X <i>C. reticulata</i> Blanco)	Troncos e ramos
Paradella Fº, Ribeiro e Kunyuki (1993)	“	Videira (<i>Vitis vinifera</i>)	Ramos
Amaral et al. (1993)	Brasil (MG)	Tangor Murcot	Troncos e ramos

mexerica 'Rio' nos meses em que estas não são ofertadas, devido a necessidade da erradicação das plantas nas áreas afetadas pela doença (Amaral et al., 1994). A doença é caracterizada por um descamamento na casca na região do tronco acima do ponto de enxertia e em galhos grossos próximos à bifurcação, não atingindo o porta-enxerto nem suas raízes. Os tecidos afetados mesmo que inteiramente mortos, continuam firmes até secarem completamente, quando começam a surgir rachaduras e fendilamentos longitudinais, sempre associados com exsudação de goma nas lesões mais novas. Estes tecidos, mais tarde acabam por se desprender, exibindo extensas áreas necrosadas no lenho, responsáveis pela obstrução do fluxo normal da seiva, que pode determinar a morte dos ramos e da planta (Rossetti, Müller e Costa, 1993; Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988; Ribeiro et al., 1975; Avena-Saccá, 1938).

Neste tipo de infecção as lesões necróticas são mais ou menos vastas e irregulares, onde predomina o desenvolvimento longitudinal sobre o transversal, os quais são influenciados pela ação de insetos, práticas culturais, idade e a natureza da planta (Avena-Saccá, 1938). As lesões apresentam-se limitadas por uma zona de cicatrização relativamente grossa entre a parte sã e a lesada (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988).

Embora a exudação de goma seja um sinal típico da doença, outras anomalias podem apresentar esta característica, como a Xiloporose, Sorose, Exocorte, Descorticose dos limoeros, Falso exantema, Gomose Rio Grande (Rossetti, 1991), Gomose de *Phytophthora* (Feitchemberger, 1986), ou as de causa não infecciosa como a fitotoxidez de inseticidas (Chiachio e Santos, 1980).

Há uma preocupação com a associação deste patógeno com outras espécies hospedeiras, o que pode tornar a doença de caráter endêmico em determinadas áreas. Isto deve

ser considerado por ocasião do planejamento do pomar, optando-se por áreas isentas do patógeno ou de outras plantas hospedeiras (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988).

A progressão do fungo para a base dos ramos, provoca a formação de tiloses, causando total ou parcial obstrução dos vasos do xilema, comprometendo assim a vida da planta (Milholand, 1972). A evolução das lesões em ramos de limeiras, alastra-se por um setor longitudinal atingindo 2,40 metros num período de dois anos de infecção, enquanto que em laranjas doces as lesões cresceram 40 cm em um ano (Averna-Saccá, 1938). Em Videiras, verificou-se através de testes de patogenicidade, que os ramos inoculados morreram num período de três meses (Paradella Filho, Ribeiro e Kunyuki, 1993).

Esta doença é considerada grave em espécies cítricas, pois apesar da lentidão de seu crescimento, não poupa plantas novas (de 3 a 4 anos) (Ribeiro et al., 1975), ou mesmo plantas velhas de 15 a 20 anos, conforme constatado por Averna-Saccá (1938).

2.2 Patogenicidade de *Dothiorella gregaria*

Juntamente com outros fungos, como *Fusarium*, *Phomopsis*, *Diplodia* e *Colletotrichum*, este patógeno é geralmente encontrado em lesões velhas, que parecem ser resultante de infecções secundárias, porém, instalados nos tecidos da planta podem apressar o seu definhamento (Rossetti, 1991).

Normalmente *Dothiorella* sp. é considerado um parasita fraco em plantas cítricas, preferindo tecidos mais debilitados ou quase mortos (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988),

sendo que sua penetração dá-se preferencialmente por ferimentos ou por aberturas naturais como as lenticelas (Weaver, 1979, Wiehe, 1952).

Em outros estudos comprovou-se a patogenicidade de *D. gregaria* em abacateiros, tangerina 'Ponkcan', laranjas doces e cacaueiro (Salzedas e Neto, 1985), usando-se vários isolados deste fungo provenientes de troncos, ramos e frutos de abacateiros, citros e mangueiras, foram patogênicos a mais de 50 espécies de plantas, representadas por 34 gêneros e 20 famílias (Smith, 1934, citado por English, Davis e De Vay, 1954).

Em testes de patogenicidade efetuados em várias espécies hospedeiras, os sintomas foram inicialmente observados aos 20 dias após a inoculação em plantas de tangor 'Murcot' por Ribeiro et al., (1975), aos 7 dias em goiabeiras por Salzedas e Neto (1985), e aos 3,5 meses em ramos de pêssegos por Weaver (1979). Estas respostas são influenciadas pelas pelo ambiente, idade das plantas, tipo de inoculo e espécies de plantas testadas.

2.3 Resistência à doença

Para o estabelecimento de uma doença em caráter epidêmico é necessário uma densidade elevada de um hospedeiro suscetível, aliada a condição que apresente-se propenso a contrair a doença. Os caracteres morfológicos, a idade, estado nutricional, fatores do ambiente e as práticas culturais, podem alterar a suscetibilidade das plantas (Carvalho, 1978; Krügner, 1978; Schoeneweiss, 1975; e Yarwood, 1959).

Para Yarwood (1959), Schoeneweiss (1975) e Carvalho (1978), a suscetibilidade e resistência de plantas às doenças são controladas por fatores genéticos e a condição de maior ou menor suscetibilidade é determinada por fatores não genéticos como a idade da planta e o

ambiente, os quais frequentemente atuam antes da infecção pelo patógeno. No caso da gomose causada por *Dothiorella* sp. as culturas lenhosas exibem considerável resistência a este patógeno. No entanto, queimaduras ocasionadas pelo sol, injúrias mecânicas, insetos, aplicações de pesticidas, infecções prévias determinadas por outros organismos, incompatibilidade com o porta-enxerto e condições ambientais desfavoráveis, são condições necessárias ao desenvolvimento e proliferação da doença (Ferreira, 1989; Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988; Salzedas e Neto, 1985; Krügner, 1978; Weaver, 1974; Pompeu Jr., Donadio e Figueiredo, 1972; e Aversa-Saccá, 1938).

Aversa-Saccá (1938), refere-se as variedades de laranja Azeda, tangerina 'Cravo', tangerina Satsuma e *Poncirus trifoliata*, as quais apresentam considerável resistência a *Dothiorella gregaria*.

2.4 Efeito do Ambiente

No estabelecimento da interação entre uma população de hospedeiros suscetíveis na presença de um patógeno virulento em áreas extensas, pode resultar em doença de caráter epidêmico. Para isso é necessário que as condições climáticas favoráveis ao patógeno, auxiliem as fases de seu desenvolvimento (germinação, penetração, desenvolvimento e esporulação), assegurando um maior número de ciclos de vida deste patógeno. Por outro lado, condições desfavoráveis ao hospedeiro alteram sua suscetibilidade às doenças, ocorrendo danos irreversíveis (Chalfoun e Lima, 1986; Agrios, 1969; Carvalho, 1978; e Krügner, 1978).

Baixas temperaturas podem predispor plantas cítricas, tornando-as mais suscetíveis ao ataque de parasitas facultativos ou secundários, a exemplo de *Dothiorella* sp., os quais preferem e atacam mais severamente plantas subnutridas, influenciando suas reservas de alimentos, alterando os mecanismos bioquímicos ou a parede celular (Krüchner, 1978).

Estudos observando os efeitos do ambiente sobre a doença em diversas espécies hospedeiras, acusaram inúmeros fatores que podem estar relacionados a predisposição das plantas a esta anomalia. Há indicações que elevadas temperaturas e umidades favorecem a liberação e germinação dos conídios, ocorrendo maior percentagem de germinação entre 25 - 35 °C (Salzedas e Neto, 1985 e Weaver, 1979, 1974). A umidade elevada concorre para o entumescimento das lenticelas na região do tronco, o que pode favorecer a penetração do patógeno, e a água da chuva auxilia a dispersão dos esporos, principalmente em solos declivosos (Weaver, 1979). E existem evidências da ação dos ventos contribuindo para a dispersão dos esporos e para o surgimento de ferimentos por fricção entre os ramos das árvores por ocasião da colheita, ocorrendo maior exposição das plantas (Averna-Saccá, 1938, Wiehe, 1952).

Weaver (1979), verificou que o efeito da temperatura sobre a germinação dos conídios em ramos de pêssegos e em meio de aveia-ágar foram similares. Após 4 horas a germinação dos conídios em 10, 15, 20, 25, 30 e 35 °C foi de 0, 20, 90, 98, 99 e 99%, respectivamente. Igual efeito foi observado para o desenvolvimento do tubo germinativo, que após 4 dias após a incubação, quando o comprimento do tubo germinativo foi maior em 35 °C e menor 33% em 25°C e 35°C, 66% em 20°C e 89% em 15°C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. N. Enviromental effects on infectious plant desease development. In: _____. **Plant Patology**. New York, 1969. p.147-179.
- AMARAL, A. M. do.; MENEGUCCI, J. L. P.; PAIVA, L. V.; SOUZA, M. de. Comercialização de tangerinas no mercado da CEASA de Belo Horizonte. In: **CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA ESAL**, 7, Lavras, 1994. Anais... Lavras: APG da ESAL, 1994.
- AMARAL, A. M. do; MORAES, W. S.; SOUZA, M. de; CASTRO, H. A. Lesões de *Dothiorella* sp. em Tangoreira Murcott (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus sinensis* Osbeck). In: **CONGRESSO DA PÓS-GRADUAÇÃO DA ESAL**, 6, Lavras, 1993. Anais... Lavras: APG da ESAL, 1993. p.101.
- AVERNA-SACCÁ, R. Contribuição para o estudo das doenças criptogamicas das plantas cítricas-uma gomose produzida por *Dothiorella*. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.13, p.107-126, 1938.
- BALMER, E. Doenças do Abacateiro-Persia gratissima In: GALLI, F. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1980. v.2, Cap.12, p. 09-16.
- CARDOSO, C. O. N. Fungos. In: GALLI, F. (coord). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1978. v. 1, Cap. 5, p. 58-123.
- CARVALHO, P de C. T. Epidemias. In: GALLI, F. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1978. v.1, Cap.12, p. 227-241.

- CHALFOUN, S. M.; LIMA, R. D. de. Influencia do clima sobre a incidência de doenças infecciosas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n. 138, p.31-36, 1986.
- CHIACCHIO, F. D. B.; SANTOS Fº, H. P. Gomose não infecciosa causada por inseticidas em citros. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.5, p.207-209, 1980.
- CRIST, C. R.; SCHOENEWEISS, D. F. The influence of controlled stress on susceptibility of European white Birch stems attack by *Botryosphaeria dothidea*. **Phytopathology**, St. Paul, v.65, p.369-373, Apr. 1975.
- ENGLISH, H.; DAVIS, J. R., DE VAY, J. E. Relationship of *Botryosphaeria dothidea* and *Hendersonula turuloidea* to a canker disease of almond. **Phytopathology**, St. Paul, v.45, p.114-122, Feb. 1975.
- FEICHTENBERGER, E. **Gomose dos Citros**. São Paulo: Instituto Biológico, Seção de Doenças de Plantas Frutíferas, 1986. 14p.
- FERREIRA, F. A. **Patologia Florestal: principais doenças florestais no Brasil**. Viçosa: Sociedade de investigações florestais, 1989. 570p.
- FILER, T. H. JR. Bleeding lesions of sweetgum. **Phytopathology**, St Paul, v.59, p.1026. 1969 (Resumo).
- JOHNSON, G. I.; SANGEHOTE, S.; COOKE, A. W. Control of stem end rot (*Dothiorella dominicana*) and other postharvest diseases of mangões (Cv Kensington Pride) during short and long term storage. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.67, n.2, p.183-186, Apr. 1990.
- KIMATI, H.; GALLI, F. Doença dos Citros. In: GALLI, F. (Coord). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1980. v. 2, cap. 14, p. 213-235.

- KLOTZ, L. J. *Dothiorella gummosis, Dothiorella rot. Collor hand -book of Citrus disease*. Riverside: Univ. of California Citrus Research Center, 1973. p.26-27.
- KRÜGNER, T. L. Ação do ambiente sobre doenças de plantas. In: GALLI, F. (Coord). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1978. v.1, cap.11, p. 215-226.
- MENEZES, M.; OLIVEIRA, S. M. A. **Fungos Fitopatogênicos**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1993. 271p.
- MILHOLLAND, R. D. Histopatology and pathogenicity of *Botryosphaeria dothidea* on Blueberry stems. **Phytopathology**, St. Paul, v. 62, p. 654-660, June 1972.
- PARADELLA FILHO, O.; RIBEIRO, I. J. A.; KUNYUKI, H. Ocorrência de *Dothiorella* sp., forma anamórfica de *Botryosphaeria dothidea*, causando cancro de tronco em videiras. **Summa Phytopatologica**, Piracicaba, v.19, n.1, p.29, jan/fev. 1993. (Resumo).
- POMPEU JR., J.; DONADIO, L. C.; FIGUEIREDO, J. O. **Incompatibilidade entre tangor Murcott e trifoliata**. São Paulo: Instituto Agrônômico, 1972. 5p (Circular, 15).
- RIBEIRO, I. J. A.; DONADIO, L. C.; PARADELLA FILHO, O.; FUGIMORI, M. H.; TISSELLI FILHO, O. Ocorrência de *Dothiorella* sp sobre tangor Murcote. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 1, n. 4, p. 303-304, dez. 1975.
- ROBBS, C. F.; ALMEIDA, O. C.; PIMENTEL, J. P. Cancro de goiabeira causada por *Botryosphaeria dothidea*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.5, n.3, p.454, Out. 1980. (Resumo).
- ROSSETTI, V. Doenças dos Citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAZ, F.; POMPEU JR, J.; AMARO, A. A. (eds). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargil, 1991. v.2, p. 668-714.

- ROSSETTI, V.; MÜLLER, G. W.; COSTA, A.S. **Doenças dos Citros causadas por algas, fungos, bactérias e vírus.** Campinas: Fundação Cargil, 1993. 84 p. (Série Técnica, 184).
- SALZEDAS, L. F.; NETO, S. M. R. Ocorrência do Cancro da goiabeira (*Botryosphaeria dothidea* [Muug ex Fr.] CES & DE NOT.) na região de Araçatuba, Estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, v.51, n.11, p.295-297, 1985.
- SCHOENEWEISS, D. F. Predisposition, stress and plant disease. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.13, p.193-211, 1975.
- SHAY, J. R.; WAINE, R. S. *Botryosphaeria* Canker of apple. **Annual meeting Abstract**, p.505, 1954 (Resumo).
- SPIERS, A. G. *Botryosphaeria dothidea* infection of *Salix* species in New Zeland. **Plant Disease Reporter**, New Zeland, v.61, n.8, p.664-667, Ago. 1977.
- WEAVER, D. J. A gummosis disease of peach trees caused by *Botryosphaeria dothidea*. **Phytopathology**, St Paul, v.64, p.1429-1432, Nov. 1974.
- WEAVER, D. J. Role of conidia of *Botryosphaeria dothidea* in the natural spread of Peach gummosis. **Phytopathology**, St Paul, v.69, n.4, p.330-334, 1979.
- WHITESIDE, J. O.; GARNSEY, S. M.; TIMMER, L. W. **Compendium of citrus disease.** Flórida: APS Press, 1988. 80p.
- WIEHE, P. O. Life cycle of *Botryosphaeria ribis* on *Aleurites montana*. **Phytopathology**, St Paul, v.42, p.521-527, 1952.
- YARWOOD, C. E. Predisposition. In: HORSFALL, J. G. e DIMOND, A. E. (eds). **Plant Pathology-An Advanced Treatise.** New York: Academic Press, 1959. p.521- 562.

SUSCETIBILIDADE DE TRÊS ESPÉCIES CÍTRICAS (*Citrus spp.*) À GOMOSE CAUSADA POR ISOLADOS DE *Dothiorella gregaria* SACC.

WILSON S. MORAES¹; HILÁRIO A. CASTRO²; MAURÍCIO DE SOUZA²; AGOSTINHO R. DE ABREU²; e ELOISA A. das G. LEITE.²

¹ Serviço de Extensão Rural do estado do Amapá-Programa de Pós-graduação EMBRAPA/DATER

² UFLA. Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras, MG, Brasil

* Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

RESUMO

Avaliou-se o comportamento de laranjeira 'Valência', tangerineira 'Ponkan' e tangoreira 'Murcot' enxertados em limoeiro 'Cravo' a dois isolados de *Dothiorella gregaria*, através de inoculações artificiais em nível de campo. Verificou-se variação na suscetibilidade das três cultivares de citros testadas, porém, a agressividade dos isolados mostrou-se estatisticamente igual em todas as espécies. Em tangerineiras 'Ponkan' observou-se os maiores índices de lesão (IL), atingindo em média 14,48 cm², seguido por 'Murcot' (IL= 8,76cm²) e 'Valência' (IL=5,22cm²). Os isolados do fungo, W1 e W2, promoveram índices médios de lesão de 9,01cm² e 9,18cm² aos 56 dias após as inoculações, respectivamente. Confirmada a patogenicidade de *Dothiorella gregaria* e a suscetibilidade da laranjeira 'Valência' e tangerineira 'Ponkan', que raramente é verificada sob condições naturais, acredita-se que estas plantas podem ser afetadas por este patógeno ou mesmo servir de hospedeiras.

Palavras chaves: Citros, Doença, *Botryosphaeria/Dothiorella*, Suscetibilidade/ Resistencia.

SUSCETIBILITY OF THREE CITRUS SPECIES (*Citrus* spp.) TO GUMMOSIS CAUSED BY ISOLATES *Dothiorella gregaria* SACC.

WILSON S. MORAES¹; HILÁRIO A. CASTRO²; MAURÍCIO DE SOUZA²; AGOSTINHO R. DE ABREU²; e ELOISA A. das G. LEITE²

¹ Serviço de Extensão Rural do estado do Amapá-Programa de Pós-graduação EMBRAPA/DATER

² UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras, MG, Brasil

* Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

ABSTRACT

The behavior of 'Valência' oranges, 'Ponkan' mandarin and 'Murcot' tangor under 'Cravo' limon, and the pathogenicity of the *Dothiorella gregaria* isolates in these cultivars through artificial inoculations. Variation on the three cultivars susceptibility was shown, and the pathogenicity of the isolates was statistically the same for all cultivars. 'Ponkan' mandarin showed most affected, achieving a lesion index of 14,48 cm², followed by Murcot (LI = 8,76 cm²) and Valencia (LI= 5,22 cm²), and the isolates, W1 e W2, promoted lesion medium index of 9,01 cm² and 9,18 cm², 56 days after inoculations, respectively. The susceptibility of Valencia orange and Ponkan mandarin was shown, what is seldomly observed in natural conditions, denoting that these plants may be affected by the pathogen or be host.

Key words: Citros, Disease, *Botryosphaeria* / *Dothiorella*, Suscetibilidade / Resistência.

1 INTRODUÇÃO

A cada ano surgem novos relatos da ocorrência de *Dothiorella gregaria* infectando plantas frutíferas no mundo. No Brasil este patógeno tem sido encontrado em diversas plantas lenhosas, causando cancos em ramos e gomoses em troncos destas árvores.

Em espécies cítricas têm-se referências da ocorrência em plantas de limoeiro 'Galego', toranjeiras, limeira da Pérsia e algumas laranjas doces (Averna-Saccá, 1938). Sua patogenicidade foi determinada em tangerineira 'Ponkan' e laranjas doce por Salzedas e Neto (1985). Maior severidade da doença foi verificada em áreas do mediterrâneo provocando cancos e gomoses em troncos e podridões pedunculares pré e pós colheita de frutos (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988). Este patógeno foi mais frequentemente encontrado em limoeiros nos Estados Unidos por Klotz (1973), e existem referências da doença como específica em árvores de tangor Murcot, apresentando sintomas típico de descamamento da casca (Rossetti, 1991; Ribeiro et al., 1975; e Amaral et al., 1993).

Patógenos como *Diplodia natalensis*, *Phomopsis citri* e *Dothiorella gregaria*, são mais comumente associados aos cancos em ramos e gomoses em troncos destas plantas no Brasil (Menezes e Oliveira, 1993; Rossetti, Müller e Costa, 1993; Rossetti, 1991; Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988; Kimati e Galli, 1978; Ribeiro et al., 1975; Averna-Saccá, 1938)

Dothiorella gregaria é considerado até o momento, como um parasita facultativo fraco em plantas cítricas, preferindo e atacando plantas subnutridas. Geralmente encontra-se associado aos tecidos mais debilitados ou quase mortos (Whiteside, Garnsey e Timmer,

1988), sendo que sua penetração dá-se preferencialmente por ferimentos ou aberturas naturais como as lenticelas (Weaver, 1978, 1974; Wiehe, 1952).

A doença é caracterizada por um descamamento da casca na região do tronco acima do ponto de enxertia. Os tecidos afetados permanecem firmes até secarem completamente, quando surgem rachaduras e fendilhamentos longitudinais sempre associados à intensa exsudação de goma (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988). Mais tarde estes tecidos se desprendem e exibem extensas áreas necrosadas no lenho, responsáveis pela obstrução do fluxo da seiva, que pode determinar a morte dos ramos e da planta (Rossetti, 1991; Averna-Saccá, 1938).

Tem-se verificado que em plantas de tangor 'Murcot' a doença tem ocorrido em caráter epidêmico em pomares comerciais. Exemplificando este fato a doença vem afetando todas as árvores do pomar da Universidade Federal de Lavras e da empresa Ipanema Agro-Indústria. Uma vez determinada a suscetibilidade deste hospedeiro e na presença do inóculo na área, é provável que a doença venha atingir as demais espécies na mesma área (Chalfoun e Lima, 1986; Agrios, 1969; Carvalho, 1978; Krügener, 1978). Ao considerar-se que as plantas de uma mesma área são submetidas aos mesmos tratamentos culturais de poda de limpeza e frutificação, possivelmente o patógeno pode ser disseminado, atacar essas plantas, e desenvolver a doença, desde que sejam também suscetíveis.

Os objetivos do presente estudo foram: a) avaliar o grau de suscetibilidade de laranja (*Citrus sinensis* Osbeck cv Valência), tangerineira (*Citrus reticulata* Blanco cv Ponkan) e tangoreira (*Citrus sinensis* Osbeck X *Citrus reticulata* Blanco cv Murcot) ao fungo *Dothiorella gregaria*.; b) avaliar a agressividade de dois isolados de *D. gregaria* provenientes

de diferentes áreas, sendo um do pomar da Universidade Federal de Lavras e outro de áreas da empresa Ipanema Agro-indústria, em Alfenas-MG.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudos foram conduzidos num período compreendido entre os meses de julho a dezembro de 1994, no pomar da Universidade Federal de Lavras-UFLA, em Lavras-MG. A área situa-se a 21° 14' 06" de latitude sul e 45° 00' 10" de longitude oeste, e com altitude média em torno de 918 metros. Os experimentos foram montados considerando duas inoculações, as quais foram realizadas no primeiro dia dos meses de setembro e novembro e avaliadas 56 dias após. As avaliações foram baseadas nas médias de índices de lesões obtidos pelas inoculações.

2.1 Inóculo inicial

Dois isolados do fungo *Dothiorella gregaria* foram utilizados no presente estudo, sendo o Isolado 1 (W1) proveniente de tecido de casca de tronco de árvores de tangor 'Murcot', pertencentes ao pomar da UFLA-MG; Isolado 2 (W2), oriundo de lesões em casca de troncos também de plantas de tangor 'Murcot' da Fazenda Vitória de propriedade da empresa Ipanema Agro - Indústria, no município de Alfenas-MG.

A coleta deu-se de material procedente de lesões em troncos de árvores naturalmente infectadas, com idades entre 10 a 14 anos. Esta coleta foi efetuada durante o mês de março de 1994, quando as lesões apresentavam-se mais ativas e com bastante exsudação de goma. Para

o isolamento fez-se uso das técnicas de rotina da clínica fitossanitária da UFLA, através da adaptação do método de indução de crescimento micelial semelhante ao preconizado por Fernandez (1993). Fragmentos da casca lesionada passaram por um processo de assepsia e desinfestação superficial em álcool (70%) - hipoclorito (1,5%) - água destilada estéril. Posteriormente plaqueados em meio de cultura BDA e incubados a temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 5 dias.

Após isolamento, o fungo permaneceu conservado em tubos de ensaio contendo BDA com óleo mineral nujol. Próximo a data prevista para os testes de patogenicidade (julho), os isolados foram inoculados em árvores de tangor 'Murcot' para reativar a atividade e posteriormente reisolados. A multiplicação do inóculo deu-se pela repicagem de discos de micélio provenientes de colônias fungicas obtidas anteriormente. Os discos foram transferidos para as placas de Petri contendo BDA e incubados a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 5 dias, constituindo assim, o inóculo inicial para os testes de patogenicidade.

2.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado neste ensaios foi do tipo inteiramente casualizado em parcelas sub-divididas, onde cada árvore inoculada correspondeu a uma parcela e o ramo com cinco pontos inoculados a sub-parcela. Para cada espécie, utilizaram-se 8 repetições, sendo cada uma representada por uma árvore ou uma parcela (Gomes, 1990 e Campos, 1984).

2.3 Teste de patogenicidade

Considerando a ocorrência natural da gomose de *Dothiorella* no híbrido Murcot (*Citrus sinensis* Osbeck X *Citrus reticulata* Blanco cv Murcot), e seu elevado grau de suscetibilidade verificado sob condições naturais, considera-se possível que as demais espécies que interagiram para produzi-lo (tangerinas e laranjas docas), podem ser afetadas.

Neste estudo, usou-se árvores de tangerina 'Ponkan', tangor 'Murcot' e laranja 'Valência', sendo que as árvores escolhidas para os testes de patogenicidade mostraram-se em bom estado de vigor e sanidade. No caso das plantas de tangor 'Murcot', todas as árvores apresentavam-se naturalmente infectadas com pequenas a grandes lesões necróticas nos troncos e ramos, tendo-se utilizado preferencialmente as plantas menos afetadas. Neste pomar, as árvores estão espaçadas de 7,0 x 6,5 metros, com idade variando em torno de 10 a 14 anos, enxertadas sobre limoeiro 'Cravo', mantidas sob irrigação por microaspersão, e formado por borbulhas pré-imunizadas para 'Tristeza' provenientes da Estação Experimental de Limeira-SP, do IAC.

As inoculações foram efetuadas no primeiro dia dos meses de setembro e novembro e a avaliação aos 56 dias após estas inoculações. O período compreendido entre os meses de setembro e dezembro é caracterizado por grandes variações de temperaturas e umidade relativa, quando as plantas encontravam-se com brotações novas.

Em cada árvore foram selecionados três ramos laterais de diâmetro em torno de 3 a 6 cm, localizados preferencialmente acima da forquilha da árvore e posicionados a uma altura

entre 80 a 120 cm. Cada ramo foi inoculado com um isolado do fungo, restando um para o tratamento testemunha. Em cada ramo fez-se cinco inoculações na superfície inferior, distantes em torno de 15 cm uma da outra, com o primeiro ponto de inoculação situado em torno de 20 cm da forquilha.

Após definidos os pontos de inoculação, procedeu-se a remoção de um disco de casca com auxílio de um vasador cilíndrico de metal de 1.0 cm de diâmetro. Nos orifícios deixados pelo vasador, foi colocado um disco de BDA/micélio do fungo, colocado com a face contendo o micélio voltada para o lenho, exceto a testemunha que recebeu apenas BDA. Em seguida à introdução do inóculo, os pontos foram protegidos com fita plástica transparente, adaptando-se a técnica de inoculação desenvolvida por Homechim e Krüger (1980) e Ribeiro et al. (1975).

2.4 Avaliações

Avaliou-se as dimensões das lesões causadas por *Dothiorella gregaria* medindo-se o comprimento e a largura destas lesões sob a casca dos ramos, delimitando-se assim, os bordos das lesões pela remoção superficial da casca com auxílio de um canivete. Desta forma, determinou-se um índice de lesão (IL), pelo produto do comprimento e largura de cada lesão produzida.

O reisolamento do fungo foi efetuado através de fragmentos de tecidos da casca retirados das áreas lesionadas. Estes materiais passaram por um processo assepsia e desinfestação superficial, conforme descrito no item 2.1, e identificados de acordo com suas características morfológicas e reprodutivas em BDA.

2.5 Análises estatísticas

As análises de variâncias foram baseadas inicialmente nos testes de normalidade (Teste de Lilliefors) e homocedasticidade (Testes de Cochran e Bartlett), através do programa SAEG em computador. De acordo com as informações fornecidas por estes testes, os índices médios das lesões foram transformados por $\sqrt{X + K}$ usando-se o programa SANEST em computador (Sarriés, Oliveira e Alves, 1992). Como exigências do programa, fez-se necessário calcular as variâncias complexas. As médias foram comparadas pelo Tukey ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento das cultivares de laranjeira Valência, tangerineira Ponkan e tangoreira Murcot, quando inoculadas artificialmente com dois isolados de *Dothiorella gregaria*, aos 56 dias após as inoculações mostraram diferenças no grau de suscetibilidade e semelhanças quanto a agressividade dos isolados para as cultivares.

3.1 Patogenicidade de *Dothiorella gregaria*

Os resultados demonstraram que em ramos nos quais o fungo não foi inoculado, não ocorreu desenvolvimento de lesão, apenas a cicatrização dos tecidos onde foi introduzido o disco de BDA. Os sintomas obtidos com as inoculações artificiais dos dois isolados fúngicos em ramos

de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (Laranjeira Valência), *Citrus reticulata* Blanco (tangerineira Ponkan) e *Citrus sinensis* (L.) Osbeck X *Citrus reticulata* Blanco cv Murcot (tangoreira Murcot), 56 dias após as inoculações, mostraram-se semelhantes aos sintomas originados de infecção natural em campo. Os sintomas de descamamento da casca, com fendilhamentos longitudinais e intensa axsudação de goma, foram idênticos àqueles observados por Aversa-Saccá (1938), Ribeiro et al. (1975) e Rossetti, Müller e Costa (1993), quando descrevem a doença nestas espécies.

As colocações feitas por Ferreira (1989), sugerem que *Dothiorella gregaria* é um organismo saprófita, comumente encontrado na natureza e geralmente associado às lesões velhas. No entanto, os testes de patogenicidade indicam que as lesões incitadas pelo patógeno, mostraram-se semelhantes às infecções descritas por Aversa-Saccá (1938), Ribeiro et al. (1975) e Rossetti, Müller e Costa (1993), enquanto que as inoculações testemunha permaneceram inalteradas.

A princípio, os resultados indicam semelhanças entre isolados a respeito de sua patogenicidade (agressividade). Os índices de lesão provocados pelo isolado W1 atingiu 9,01 cm² mostrando-se estatisticamente igual ao isolado W2 com 9,18 cm² para todas as cultivares e mesmo para cada cultivar (Quadro 1 e Figuras 1 e 2).

QUADRO 1. Médias de Índices de lesões (cm^2) em ramos de espécies cítricas com idade em torno de 14 anos, inoculados com isolados de *Dothiorella gregaria* de diferentes procedências. Médias provenientes de oito repetições (árvores) e cinco pontos inoculados por repetição, medidos 56 dias após as inoculações. UFLA, Lavras, MG, 1995.

Isolados	Espécies			Médias
	Ponkan	Murcot	Valência	
W1	14,40	9,02	4,88	9,01 a
W2	14,54	8,50	5,58	9,18 a
*Médias	14,48 a	8,76 b	5,22 b	
CV (A): 17,73 CV (B): 20,34				

*Médias seguidas por letras distintas na linha e na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey.

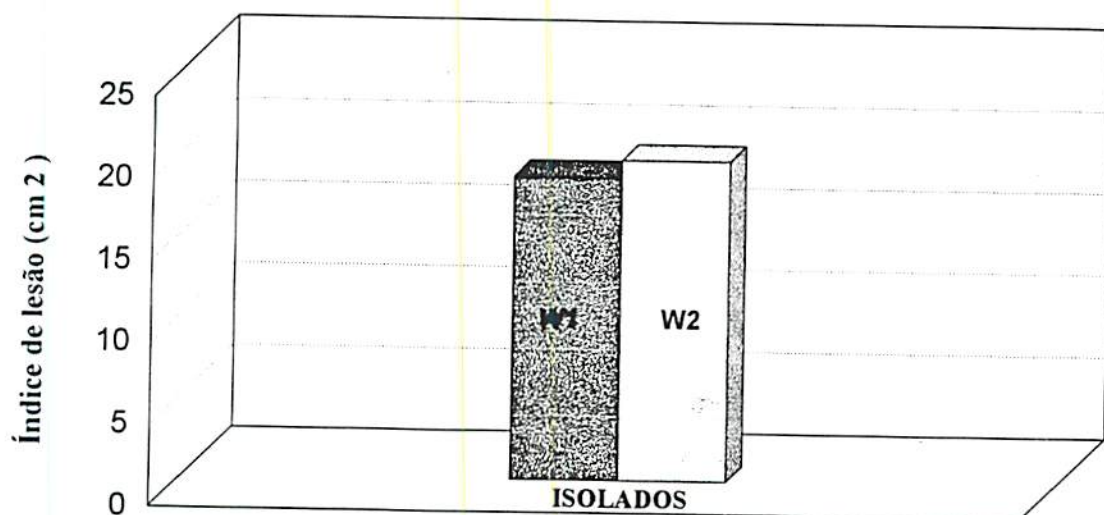


Figura 1. Índices de lesão provocados por *Dothiorella gregaria* em três espécies cítricas (cultivares), determinados aos 56 dias após as inoculações. UFLA, Lavras - MG, 1995.

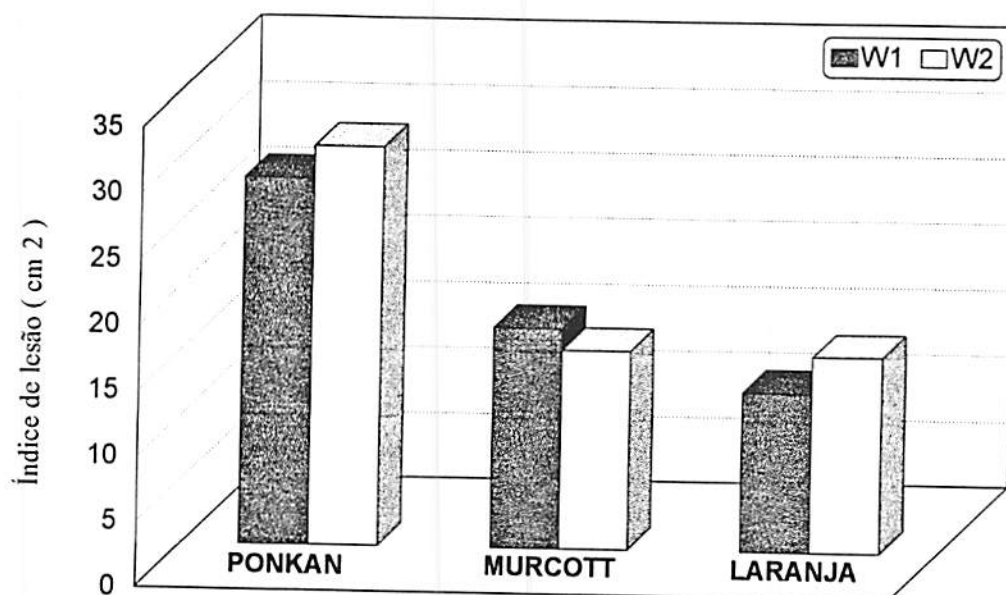


Figura 2. Índices de lesão provocados por isolados *Dothiorella gregaria* em diferentes espécies cítricas (cultivares), determinados aos 56 dias após as inoculações. UFLA, Lavras, Minas Gerais, 1995.

3.2 Suscetibilidade de espécies cítricas

Aparentemente, árvores de tangor 'Murcot' parecem apresentar mais afinidade com o fungo, quando comparado com as demais cultivares em condições naturais. No entanto, sabe-se que fatores predisponentes estão envolvidos no processo de infecção, os quais tornam este híbrido mais suscetível ao ataque do patógeno, ou propiciam portas de entradas para o mesmo.

Os resultados obtidos demonstram que as cultivares cítricas apresentaram graus variáveis de resistência ao patógeno, quando inoculado artificialmente. Em ordem decrescente de suscetibilidade, árvores de tangerina 'Ponkan', tangor 'Murcot' e laranja Valência,

havendo diferença estatística entre a Ponkan e as demais cultivares, ao nível de 5% de significância pelo teste Tukey (Quadro 1 e Figura 3).

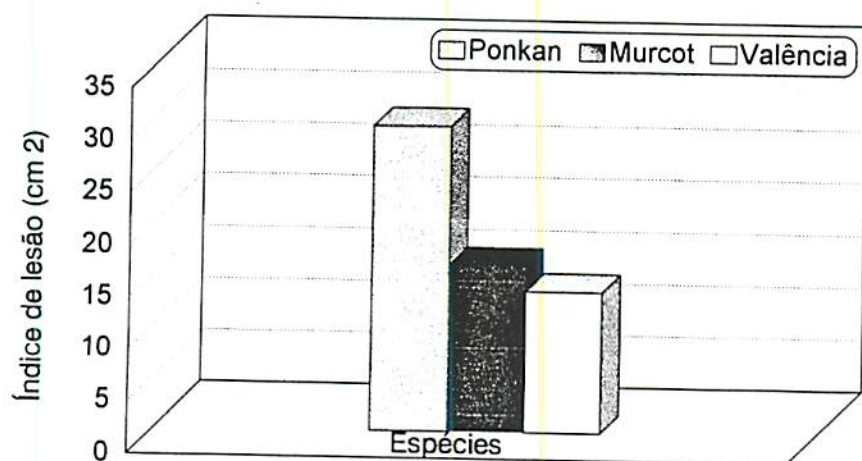


Figura 3. Suscetibilidade de espécies cítricas ao fungo *Dothiorella gregaria*, determinadas pelos índices médios de lesão obtidos 56 dias após as inoculações. UFLA, Lavras - MG, 1995.

As árvores de tangerina 'Ponkan' mostraram-se mais suscetíveis que tangoreira 'Murcot', quando inoculada artificialmente. Isto provavelmente deve-se a fatores morfológicos inerentes as árvores de Ponkan e laranja Valência que sob condições naturais apresentam-se normalmente imunes ao patógeno. Sugere-se que barreiras mecânicas conferem certa resistência a planta impedindo a penetração do fungo (Rodriguez Jr., 1980). De outro lado, tangoreira 'Murcot' apresenta um maior desenvolvimento que as demais cultivares, provavelmente suas células sejam maiores ou outro fator predisponente pode facilitar a entrada natural do fungo. Quando em condições de elevada umidade, Weaver (1978)

demonstrou que as lenticelas existentes na região do tronco responsáveis pelas trocas gasosas, entumescem e favorecem a entrada do patógeno.

O entendimento da ocorrência natural da doença em árvores de tangor 'Murcot' conduz a associação de fatos que necessitam ser investigados. Considerando que este cultivar é um híbrido proveniente da interação das demais espécies em estudos, e comportou-se intermediariamente suscetível entre seus pais, quando inoculados artificialmente, sugere-se que a suscetibilidade pode também estar relacionada a hibridação.

As árvores avaliadas neste estudo são enxertadas sobre limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck cv Cravo) e apresentam uma alternância de produção, porém de forma menos acentuada do que quando sobre *Poncirus trifoliata*, conforme descrito por Pompeu, Donadio e Figueiredo (1972). Esta alternância de produção resulta na sobrecarga de frutos e consequente esgotamento da planta, o que pode determinar uma reação pelas plantas alterando sua suscetibilidade e predispondo-as ao ataque de parasitas facultativos, que por sua vez preferem e atacam plantas mais debilitadas.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. N. Environmental effects on infectious plant disease development. In: _____ *Plant Patology*. New York, 1969. p. 147-179.
- AMARAL, A. M. do; MORAES, W. S.; SOUZA, M. de; CASTRO, H. A. Lesões de *Dothiorella* sp. em Tangoreira Murcott (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus sinensis*

- Osbeck). In: **CONGRESSO DA PÓS-GRADUAÇÃO DA ESAL**, 6, Lavras, 1993. Anais... Lavras: APG da Esal, 1993. p.101.
- AVERNA-SACCÁ, R. Contribuição para o estudo das doenças criptogâmicas das plantas cítricas-uma gomose produzida por *Dothiorella*. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.13, p.107-126, 1938.
- CAMPOS, H. **Estatística aplicada a experimentação com cana de açúcar**. São Paulo: FEALQ, 1984. 217P.
- CARVALHO, P de C. T. Epidemias. In: GALLI, F. (Coord). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1978. v.1, Cap.12, p. 227-241.
- CHALFOUN, S. M.; LIMA, R. D. de. Influência do clima sobre a incidência de doenças infecciosas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n. 138, p.31-36, 1986.
- FERNANDEZ, M. R. **Manual para Laboratório de Fitopatologia**. Passo Fundo: Centro Nacional de Pesquisa do Trigo-EMBRAPA, 1993. 128p.
- FERREIRA, F. A. **Patologia Florestal: principais doenças florestais no Brasil**. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1989. 570p.
- GOMES, P. **Curso de estatística experimental**. 3. ed. Piracicaba-SP: Nobel, 1990. 403p.
- HOMECHIM, M.; KRÜGNER, T. L. Avaliação da patogenicidade de três isolados de *Cylindrocladium clavatum* Hodges & May em árvores de *Pinus caribea* Morelet var *hondurensis* Barret & Golfari e *P. oocarpa* Shiede. **Summa Phytopatologica**, Piracicaba, v.6, n.3-4, p.107-115. jul/out 1980.
- KIMATI, H.; GALLI, F. Doença dos Citros. In: GALLI, F. (Coord). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1980. v. 2, cap. 14, p. 213-235.

- KLOTZ, L. J. *Dothiorella* gummosis, *Dothiorella* rot. **Collor hand-book of Citrus disease**. Riverside: Univ. of California Citrus Research Center, 1973. p. 26-27.
- KRÜGNER, T. L. Ação do ambiente sobre doenças de plantas. In: GALLI, F. (Coord). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1978. v.1, cap.11, p.215-226.
- MENEZES, M.; OLIVEIRA, S. M. A. **Fungos Fitopatogênicos**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1993. 271p.
- POMPEU JR., J.; DONADIO, L. C.; FIGUEIREDO, J. O. **Incompatibilidade entre tangor Murcott e trifoliata**. São Paulo: Instituto Agrônômico, 1972. 5p (Circular, 15)
- RIBEIRO, I. J. A.; DONADIO, L. C.; PARADELA FILHO, O.; FUGIMORI, M. H.; TISSELLI FILHO, O. Ocorrência de *Dothiorella* sp sobre tangor Murcote. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 1, n. 4, p. 303-304, Dez 1975.
- RODRIGUEZ JR., C. J. **Mecanismos de resistências das plantas aos agentes patogênicos**. Lisboa: Centro de Investigações da Ferrugem do Cafeeiro, 1980. 67p.
- ROSSETTI, V. Doenças dos Citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAZ, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A. A. (eds). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargil, 1991. v.2, p.668-714.
- ROSSETTI, V.; MÜLLER, G. W.; COSTA, A. S. **Doenças dos Citros causadas por algas, fungos, bactérias e vírus**. Campinas: Fundação Cargil, 1993. 84 p. (Série Técnica, 184).
- SALZEDAS, L. F.; NETO, S. M. R. Ocorrência do Cancro da goiabeira (*Botryosphaeria dothidea* [Muug ex Fr.] CES & DE NOT.) na região de Araçatuba, Estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, v. 51, n. 11, p. 295-297, 1985.

- SARRIÉS, G. A.; OLIVEIRA, J. C. V.; ALVES, M. C. **Sanest**. Piracicaba-SP: CIAGRI, 1992. 73P.
- WEAVER, D. J. A gummosis disease of peach trees caused by *Botryosphaeria dothidea*. **Phytopathology**, St. Paul, v.64, p.1429-1432, Nov. 1974.
- WEAVER, D. J. Role of Conidia of *Botryosphaeria dothidea* in the natural spread of Peach gummosis. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n. 4, p.330-334, 1979.
- WHITESIDE, J. O.; GARNSEY, S. M.; TIMMER, L. W. **Compendium of citrus disease**. Flórida: APS Press, 1988. 80p.
- WIEHE, P. O. Life cycle of *Botryosphaeria ribis* on *Aleurites montana*. **Phytopathology**, St. Paul, v.42, p.521-527. 1952.

EFEITO DA ÉPOCA DE INOCULAÇÃO, ESTADO NUTRICIONAL E FENOLÓGICO NA SUSCETIBILIDADE DE TRÊS ESPÉCIES CÍTRICAS A *Dothiorella gregaria* SACC.

WILSON S. MORAES¹; HILÁRIO A. CASTRO²; MAURÍCIO DE SOUZA²;
AGOSTINHO R. DE ABREU²; e ELOISA A. das G. LEITE²

¹ Serviço de Extensão Rural do estado do Amapá-Programa de Pós-graduação EMBRAPA/DATER
² UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras, MG, Brasil

* Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

RESUMO

O comportamento de três espécies cítricas (tangerineira 'Ponkan', tangoreira 'Murcot' e laranjeira 'Valência'), inoculadas artificialmente com dois isolados de *Dothiorella gregaria*, foi avaliado sob diferentes épocas do ano, estados nutricionais e fenológicos das plantas. Estudou-se dois períodos diferenciados pelas condições climáticas e pelas fases de pré e pós-colheita de frutos. Análises de correlação entre os índices médios de lesão e os teores de macro e micronutrientes diagnosticados nas espécies, foram realizadas para os dois períodos. Observou-se variação na suscetibilidade das plantas nas diferentes épocas do ano, estado nutricional e fenológico. No período compreendido entre os meses de novembro a dezembro e na fase de pós-colheita dos frutos, as plantas mostraram-se mais afetadas pelos isolados do fungo. A tangerineira 'Ponkan' mostrou-se mais afetada, seguida pela 'Murcot' e 'Valência', observando-se a mesma suscetibilidade das espécies nos diferentes períodos, porém com maior severidade da doença sob condições de elevada precipitação e umidade relativa. As plantas que apresentaram menores teores de cálcio e zinco atingiram maiores índices de lesão, ocasião em que encontravam-se em fase de pós-colheita. Os resultados parecem indicar efeito da época de inoculação de *D. gregaria* e confirmam a preferência deste patógeno por plantas mais debilitadas nutricionalmente.

Palavras-chave: Nutrição, Predisposição, Murcot, *Botryosphaeria*.

**EFFECT OF INOCULATIONS TIMES, NUTRITIONAL AND FENOLOGIC STATUS
IN THE SUSCETIBILITY OF THREE CITRUS SPECIES TO
Dothiorella gregaria SACC.**

WILSON S. MORAES¹; HILÁRIO A. CASTRO²; MAURÍCIO DE SOUZA²;
AGOSTINHO R. DE ABREU²; e ELOISA A. das G. LEITE²

¹ Serviço de Extensão Rural do estado do Amapá-Programa de Pós-graduação EMBRAPA/DATER

² UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras, MG, Brasil

* Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

ABSTRACT

The behavior of three citrus species ('Ponkan' mandarin, 'Murcot' tangor and 'Valência' orange) artificial inoculated with two isolates of *Dothiorella gregaria* in different times of the year, nutritional and phenological status of the plants were studied. Two periods distinguished by the climatical conditions and phases of pre and-post-harvest of fruit were evaluated. Correlation analyses among the average of lesion index and contents of macro and micro nutrients diagnosed in the species over these periods. Variation in the susceptibility of the plants in the different time of the year, nutritional and phenological status was showed. Was observed over the periods encompassed between the months of november and december and the phase in which the plants were in post- harvest, the plants showed themself more affected by the fungus. The specie of Ponkan mandarin proved to be more affected, followed by Murcot and Valência. The suscetibility of species showed the same in the two times concerned, but showed most disease severity under favorable conditions. The plants showing lowest contents of calcium and zinc reached the highest rates of lesion, occasion in which, they were in post-harvest phase and in the period of both relative humidity and raim fall highest.

Key words: Nutrition, predisposition, Murcot e *Botryosphaeria*

1 INTRODUÇÃO

Uma gomose dos citros tem sido verificada em plantas de tangor 'Murcot' causando danos irreversíveis aos citricultores. Esta anomalia causada pelo fungo *Dothiorella gregaria* tem ocorrido em caráter epidêmico, afetando todas as árvores do pomar da Universidade Federal de Lavras e da empresa Ipanema Agro-Indústria. Esta anomalia vem causando grandes prejuízos a citricultura reduzindo a produção e a longevidade das plantas afetadas, constituindo motivo de preocupação de citricultores e pesquisadores. É provável que a suscetibilidade das plantas seja proveniente da hibridação, que freqüentemente transfere caracteres indesejáveis, aliada a uma predisposição ocasionada pela alternância de produção e conseqüente esgotamento das plantas, ou ainda somando-se a uma incompatibilidade com o porta-enxerto limoeiro 'Cravo', que pode favorecer a penetração do patógeno.

Dothiorella gregaria é um parasita facultativo que prefere e ataca plantas subnutridas, encontrando-se geralmente associado aos tecidos mais debilitados ou quase mortos, e sua penetração dá-se preferencialmente por ferimentos ou aberturas naturais como as lenticelas (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988; Weaver, 1979, 1974; e Wiehe, 1952).

A suscetibilidade e a resistência das plantas às doenças são controladas por fatores genéticos, e a condição de maior ou menor suscetibilidade é determinada por fatores não genéticos como a idade da planta e o ambiente, os quais freqüentemente atuam antes da infecção pelo patógeno (Schoeneweiss, 1975; Yarwood, 1959; e Carvalho, 1978).

Além da elevada densidade do hospedeiro suscetível, é importante que na fase crítica em que uma epidemia vá se estabelecer, o hospedeiro apresente-se propenso para contrair a

doença. Os caracteres morfológicos, a idade, e o estado nutricional das plantas ou outros fatores como o ambiente e as práticas culturais, podem alterar sua suscetibilidade (Carvalho, 1978; Krügnier, 1978; Schoeneweiss, 1975; Yarwood, 1959). Acredita-se que queimaduras do sol, injúrias, ferimentos, infecções prévias determinadas por outros organismos, insetos, aplicações de pesticidas, condições ambientais desfavoráveis ou outros fatores debilitantes, são condições necessárias ao desenvolvimento e proliferação da doença (Ferreira, 1989; Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988; Salzedas e Neto, 1985; Krügnier, 1978; Weaver, 1974; e Avena-Saccá, 1938).

Os objetivos do presente estudo foram: a) avaliar o efeito da época de inoculação na suscetibilidade de laranjeira 'Valência', tangerineira 'Ponkan' e tangoreira 'Murcot' quando inoculadas artificialmente com o fungo *Dothiorella gregaria*; b) avaliar possível relação entre o estado nutricional das plantas e a severidade da doença nestas espécies; e c) verificar a relação entre o estado fenológico destas plantas e a severidade da doença.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram implantados e conduzidos num período compreendido entre os meses de julho a dezembro de 1994, no pomar da Universidade Federal de Lavras-UFLA, em Lavras-MG. Neste período foram implantados dois ensaios abrangendo duas épocas diferenciadas pelas condições climáticas, estado nutricional e fenológico das plantas e

avaliados durante 56 dias após as inoculações. A área está situada a 21° 14' 06" de latitude sul e 45° 00' 10" de longitude oeste e com altitude média em torno de 918 m.

2.1 Inóculo inicial

Dois isolados do fungo *Dothiorella gregaria* foram utilizados no presente estudo, sendo o Isolado 1 (W1) , proveniente de tecido de casca de tronco de árvores de tangor 'Murcot', do pomar da Universidade Federal de Lavras-UFLA-MG, e o Isolado 2 (W2) oriundo de lesões em casca de troncos também de plantas de tangor 'Murcot' da Fazenda Vitória, propriedade da empresa Ipanema Agro-Indústria, no município de Alfenas-MG.

A coleta deu-se de material procedente de lesões em troncos das árvores naturalmente infectadas, com idade entre 10 a 14 anos. Esta coleta foi efetuada durante o mês de março, quando as lesões apresentavam-se mais ativas e com bastante exsudação de goma. Para o isolamento fez-se uso das técnicas de rotina da clínica Fitossanitária da Universidade Federal de Lavras, através da adaptação do método de indução de crescimento micelial semelhante ao preconizado por Fernandez (1993). Os Fragmentos da casca lesionada passaram por um processo de assepsia e desinfestação superficial em álcool-hipoclorito-água e posteriormente plaqueados em meio BDA e incubados a temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 5 dias.

Após isolamento, o fungo permaneceu conservado em tubos de ensaio contendo BDA com óleo mineral nujol. Próximo a data prevista para os testes de patogenicidade (julho), os isolados foram inoculados em árvores de tangor 'Murcot' para reativar a atividade e posteriormente reisolados. A multiplicação do inóculo deu-se pela repicagem de discos de

micélio provenientes de colônias fúngicas obtidas anteriormente, para placas de Petri contendo BDA, obtendo-se assim o inóculo inicial para as inoculações.

2.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado para os dois ensaios foi do tipo inteiramente casualizado em parcelas sub-divididas, onde cada árvore inoculada correspondeu a uma parcela e o ramo com cinco pontos inoculados, a sub-parcela. Para cada espécie utilizou-se 8 repetições e dois ramos contendo discos de micélio dos isolados fúngicos nas sub-parcelas, restando um ramo para a inoculação testemunha contendo apenas disco de BDA (Gomes, 1990 e Campos, 1984).

2.3 Inoculações

As árvores escolhidas para as inoculações artificiais foram de tangerineira 'Ponkan', tangoreira 'Murcot' e laranjeira 'Valência', usando-se preferencialmente aquelas em bom estado de vigor e sanidade. No caso das plantas de tangor 'Murcot', todas as árvores apresentavam-se naturalmente infectadas com pequenas a grandes lesões necróticas nos troncos e ramos. Neste pomar, as árvores estão espaçadas de 7,0 x 6,5 metros, com idade variando em torno de 10 a 14 anos, enxertadas sobre limoeiro 'Cravo', mantidas sob irrigação por microaspersão, e formado por borbulhas pré-imunizadas contra 'Tristeza dos citros' provenientes da Estação Experimental de Limeira-SP, do IAC.

As épocas selecionadas para a instalação foram diferenciadas pelas condições de clima e pelo estado nutricional e fenológico das plantas. No primeiro ensaio, as inoculações

foram feitas no primeiro dia do mês de setembro e as avaliações durante os meses de setembro e outubro. Este período é geralmente caracterizado por temperaturas amenas e umidade relativa baixa, quando as plantas apresentam-se com área foliar reduzida, ocorrendo maior incidência de raios solares sobre os ramos. Para as espécies testadas, corresponde a um período de pós-colheita, colheita, e pré-colheita de 'Ponkan', 'Murcot' e 'Valência', respectivamente, e período de floração simultâneo para as três espécies. No segundo ensaio, as inoculações foram feitas no primeiro dia do mês de novembro e avaliações durante os meses de novembro e dezembro. Este período é comumente caracterizado por temperaturas, precipitação e umidade relativa mais elevadas, onde as espécies de 'Ponkan' e 'Murcot' encontrava-se em fase de pós colheita e de colheita para a espécie de laranja 'Valência', e período de pós-floração para todas as espécies.

Em cada árvore selecionou-se três ramos laterais, com diâmetro em torno de 3 a 6 cm, localizados preferencialmente logo acima da forquilha da árvore e posicionados a uma altura de 80 a 120 cm. Cada ramo foi inoculado com um isolado do fungo, restando um para a inoculação testemunha. Em cada ramo fez-se cinco inoculações na superfície inferior, distantes em torno de 15 cm uma da outra, com o primeiro ponto de inoculação situado 20 cm próximo da forquilha.

Após definidos os pontos de inoculação, procedeu-se a remoção de um disco de casca com auxílio de um vasador cilíndrico de metal de 1.0 cm de diâmetro. Nos orifícios deixados pelo vasador, colocou-se um disco de meio de igual diâmetro, constituído de micélio do fungo e posicionado com a face contendo o micélio voltada para o lenho, sendo que a testemunha recebeu apenas discos de BDA. Em seguida à introdução do inóculo, os pontos foram

protegidos com fita plástica transparente. Esta técnica de inoculação foi adaptada de Homechin e Krügener (1980) e Ribeiro et al. (1975).

2.4 Avaliações

Desde a implantação dos experimentos, as condições ambientais referentes a umidade relativa do ar, temperaturas máxima, mínima e média, e a precipitação foram compiladas diariamente pela Estação Meteorológica da Universidade Federal de Lavras.

Os experimentos foram avaliados durante um período de 56 dias, através do dimensionamento das áreas lesionadas em torno dos pontos de inoculação. Assim, medindo-se o comprimento e a largura das lesões sob a casca dos ramos, delimitou-se os bordos das lesões pela remoção da superfície da casca com auxílio de um canivete. Desta forma, determinou-se um índice de lesão (IL), pelo produto do comprimento e largura de cada lesão produzida. Para ambos os experimentos fez-se leituras semanais das dimensões das lesões, visando verificar a evolução destas durante cada período considerado.

Nestes estudos, para cada isolado e cada espécie cítrica, efetuou-se reisolamento do fungo inoculado, tomando-se como base os fragmentos de tecidos da casca retirados das áreas lesionadas. Estes materiais passaram por um processo de assepsia e desinfestação superficial conforme descrito no item 2.1, e identificação, baseando-se nas suas características morfológicas e reprodutivas em BDA.

Visando-se correlacionar o estado nutricional das plantas à severidade da doença, fez-se amostragens e diagnose foliar mensais para as plantas submetidas as inoculações. Desta

forma, foram feitas análises foliares mensais em cada experimento, determinando-se os teores de macro e micronutrientes.

Nos experimentos, verificou-se o período de ocorrência dos estados fenológico das plantas, especialmente as fases de pré-colheita, colheita, pós-colheita e floração. Avaliou-se a relação existente entre o estado fenológico e a severidade da doença, determinada pelos índices de lesão obtidos em cada experimento.

2.5 Análises estatísticas

As análises de variâncias foram baseadas inicialmente nos testes de normalidade (teste de Lilliefors) e homocedasticidade (testes de Cochran e Bartlett) através do programa SAEG em microcomputador. De acordo com as informações fornecidas por estes testes, os índices médios de lesão foram transformados por $\sqrt{X+K}$ usando-se o programa SANEST em microcomputador (Sarriés, Oliveira e Alves, 1992). Como uma das exigências do programa, fez-se necessário calcular as variâncias complexas. As médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% significância, usando-se para as análises individuais e conjunta dos experimentos.

As análises estatísticas de correlação foram determinadas entre os índices de lesão e os teores de macro e micronutrientes, usando-se o teste T pelo método de Pearson em programa SAEG em computador.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período correspondente ao experimento I registrou-se uma temperatura média máxima foi de 30,43 °C e a temperatura média mínima de 15,51°C, com precipitação acumulada de 143,40 mm, e umidade relativa média do ar em torno de 58,35%. Neste período observou-se que as plantas cítricas apresentaram períodos de floração e frutificação próprios. Árvores de tangerina 'Ponkan', tangor 'Murcot' e laranja 'Valência' encontravam-se em fase de floração simultaneamente. Para estas espécies corresponde a época de colheita/pós-colheita para a 'Ponkan', colheita para a 'Murcot' e de pré-colheita para a 'Valência'.

No período correspondente ao experimento II, registrou-se em média uma precipitação de 442 mm, temperaturas médias máximas e médias mínimas de 28,39 °C e 17,89 °C, respectivamente, e umidade relativa do ar em torno de 74,42 %. Neste período a espécies de 'Ponkan', tangor 'Murcot' e laranja 'Valência' encontravam-se em época de pós-floração. Para as espécies de tangerina de 'Ponkan' e 'Murcot' corresponde a fase de pós-colheita e de transição entre colheita e pós-colheita para a 'Valência'.

3.1 Efeito da época de inoculação na suscetibilidade de espécies cítricas

De um modo geral, a ordem decrescente de suscetibilidade verificada em tangerineira 'Ponkan', tangoreira 'Murcot' e laranjeira 'Valência' mostrou-se estatisticamente diferente nas diferentes épocas do ano. A suscetibilidade das espécies mostrou-se nas mesmas proporções em ambos experimentos (Quadro 1 e Figuras 1 e 2).

No experimento I, avaliado durante os meses de setembro e outubro, ocorreram diferenças significativas na severidade da doença nas espécies. Neste período a espécie Ponkan mostrou-se mais afetada pelo patógeno, apresentando um índice médio de lesão $IL = 4,89 \text{ cm}^2$, seguida pelo tangor 'Murcot' ($IL = 3,64 \text{ cm}^2$), considerada estatisticamente igual a espécie 'Ponkan', seguida pela 'Valência' ($IL = 0,80 \text{ cm}^2$), que neste período mostrou-se menos afetada. No experimento II, conduzido nos meses de novembro e dezembro, o comportamento das espécies deu-se de maneira semelhante ao experimento I, exceto a espécie Valência que igualou-se a tangor 'Murcot' em suscetibilidade (Quadro 1 e Figura 2).

Quadro 1. Médias dos Índices de lesões (cm^2) em ramos de espécies cítricas com idade em torno 14 anos, inoculados em duas épocas diferentes com dois isolados de *Dothiorella gregaria* de diferentes procedências. Médias de oito repetições (árvores) e cinco pontos inoculados por repetição, medidos 56 dias após as inoculações. UFLA, Lavras-MG, 1995.

Isolados	*Experimento I (01/09 a 27/10/1994)				*Experimento II (01/11 a 27/12/1994)			
	Ponkan	Espécie Murcot	Valência	Médias	Ponkan	Espécie Murcot	Valência	Médias
W-1	5,34	3,52	0,85	2,90 a	27,92	16,72	12,11	19,53 a
W-2	4,46	3,77	0,74	2,69 a	30,40	15,11	14,88	18,49 a
*Médias	4,89 a	3,64 a	0,80 b	2,79	29,15 a	15,93 b	13,46 b	19,01

*Médias seguidas por letras distintas na linha e na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste Tukey.

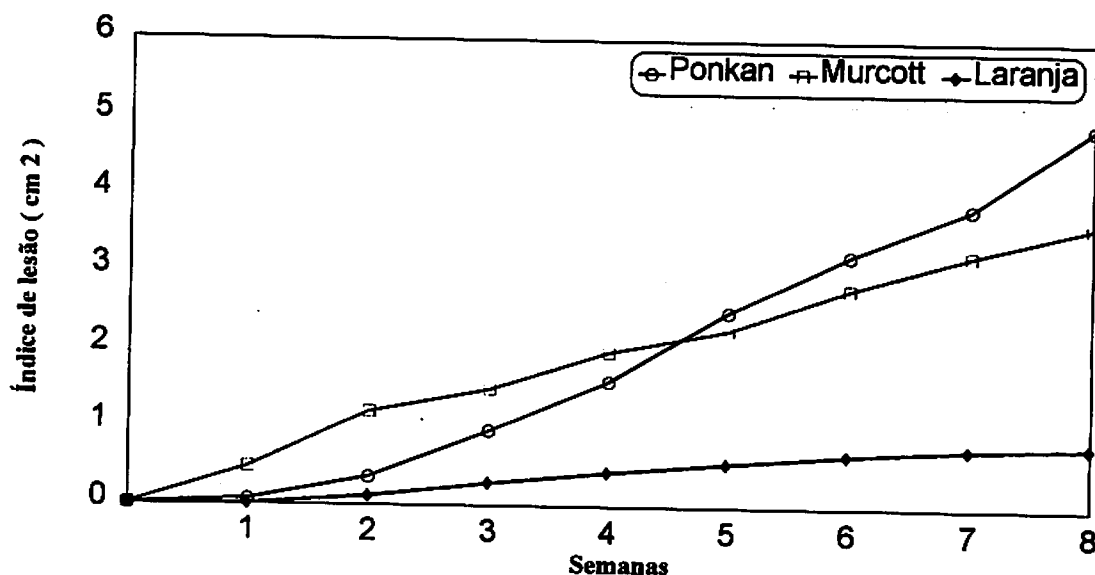


Figura 1. Evolução dos Índices de Lesão (cm^2) obtidos semanalmente durante 56 dias após as inoculações de *Dothiorella gregaria* em diferentes espécies cítricas. Este período corresponde ao experimento I (1/9 a 27/10/1994). UFLA, Lavras-MG, 1995.

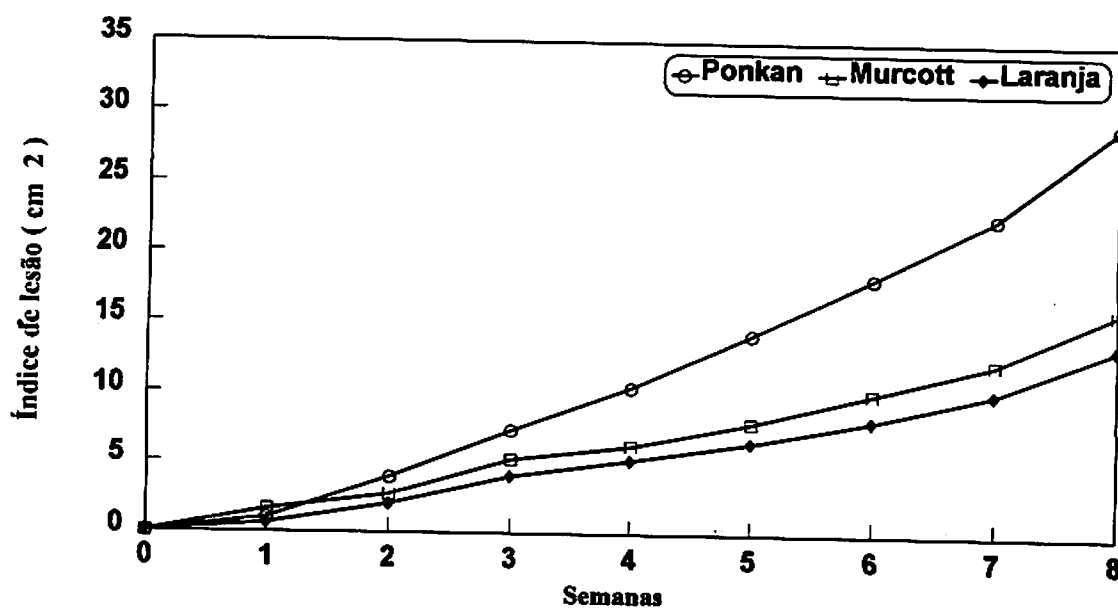


Figura 2. Evolução dos índices de lesão (cm^2) obtidos semanalmente durante 56 dias após as inoculações de *Dothiorella gregaria* em diferentes espécies cítricas. Período correspondente ao experimento II (1/11 a 27/12/1994). UFLA, Lavras - MG, 1995.

Os resultados indicam que a suscetibilidade das espécies verificada durante o experimento I, mostrou-se nas mesmas proporções daquela observada no experimento II. Entretanto, a severidade da doença mostrou-se com maior intensidade neste último experimento. A princípio sugere que os fatores do clima observados no segundo período, especialmente a precipitação e a umidade relativa, contribuíram para a elevação dos índices de lesão obtidos nas espécies. As temperaturas medidas nos períodos, mostraram-se com oscilações mínimas, o que favoreceu ao patógeno que desenvolve-se bem à temperatura em torno de 30 °C, conforme observações de Weaver (1979).

Os índices médios de lesão obtidos nos experimentos, mostraram-se estatisticamente diferentes ao nível de 5% de significância pelo teste Tukey, atingindo em média 2,79cm² e 19,01cm² para os experimentos I e II, respectivamente (Quadro 1). Destas observações pode-se determinar que entre períodos estudados, o mais favorável para o desenvolvimento da doença corresponde ao experimento II. O efeito da época de inoculação parece mais evidente no período compreendido entre os meses de novembro e dezembro, onde observa-se níveis mais elevados de precipitação e umidade relativa (Figura 3). Contudo é provável que estes fatores contribuíram para um maior desenvolvimento das lesões relativas ao experimento II, e retardamento no desenvolvimento das lesões verificado no experimento I.

3.2 Influência do estado nutricional das plantas na severidade da doença

Nos experimentos conduzidos, observou-se haver uma correlação entre o estado nutricional das plantas e os índices médios de lesão provocados por *Dothiorella gregaria* (Quadro 2 e 3). Nos diferentes estágios de desenvolvimento das plantas, há um maior ou

menor requerimento nutricional, principalmente na época de floração e colheita (Rodriguez, 1993) (Quadro 4). De outro lado, há evidências que *Dothiorella gregaria* é um parasita fraco em plantas cítricas, o qual prefere e ataca plantas mais debilitadas nutricionalmente (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988). Os resultados obtidos neste estudo, revelaram que plantas com teores baixos de N, P, K, Ca, Cu e Zn apresentaram maior índice de lesão e vice-versa, quando avaliado sob as condições do experimento I. Para o experimento II, as informações levam a crer que plantas com teores normais apenas de P e K e Mn apresentam um maior índice de lesão. Isto provavelmente deva-se a insuficiência de teores normais de N, Ca, Cu e Zn em associação aos demais nutrientes, os quais foram observados nas plantas do experimento I, e que conferiram maior resistência ao patógeno. Ainda neste período, observa-se que plantas com teores normais de Ca, Mg, Zn e Fe apresentaram menor índice de lesão e vice-versa.

Para os dois experimentos, compreendendo as a interação das informações acima, há indicação de que plantas com baixos teores de Ca e Zn mostraram-se mais suscetíveis ao patógeno. Enquanto que teores extremos de P e K promovem um maior ou menor índice de lesão. Acredita-se com isso que a suplementação de N, Ca e Zn de forma balanceada aos demais nutrientes possa reduzir consideravelmente a severidade da doença. Neste contexto, os resultados sugerem que pomares que mostram-se severamente afetados pela doença, provavelmente seja um indicativo da necessidade de uma adubação equilibrada, ou mesmo a reposição de nutrientes que são mais exportados por ocasião da colheita dos frutos como N e Ca, de acordo com Faquim (1994) e Rodriguez (1991).

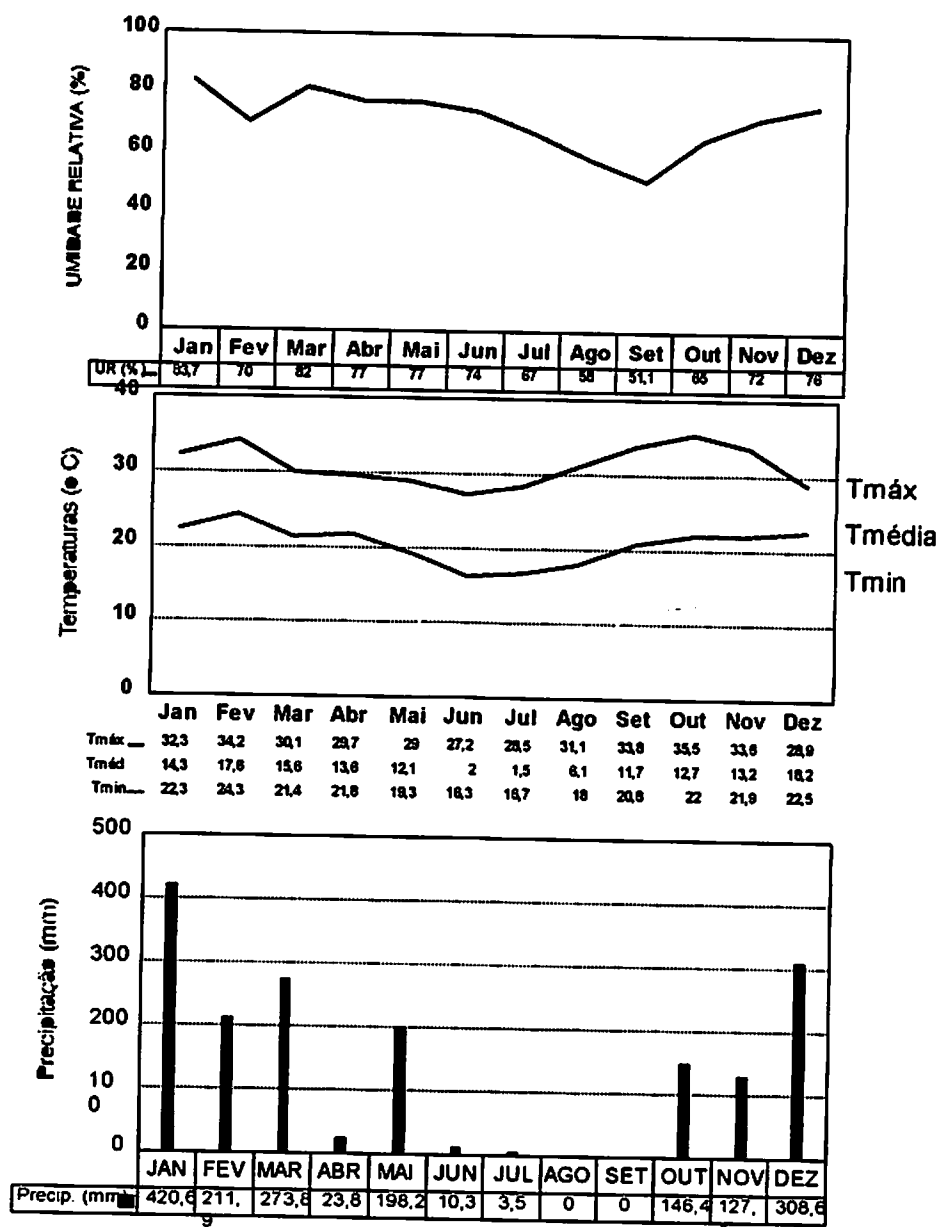


Figura 3. Temperaturas e Umidades Relativas médias e precipitações mensais obtidas por determinações diárias na Estação Climatológica localizada no campus da Universidade Federal de Lavras, referentes ao ano de 1994. UFLA, Lavras-MG, 1995.

Quadro 2. Correlações para os índices médios de lesão (IL) provocados por *Dothiorella gregaria* em espécies cítricas em relação aos teores médios de macro e micronutrientes correspondentes ao período ao experimento I (1/9 a 27/10/1994). As médias de nutrientes são provenientes de 48 observações de análises foliares realizadas nos dias 15/09 e 15/10/94, UFLA, Lavras-MG, 1995.

VARIÁVEL SIGNIFICÂNCIA	VARIÁVEL	CORRELAÇÃO		T
IL	N	- 0.3274	- 0.3499	0.0116
IL	P	- 0.4657	- 3.5689	0.0004 *
IL	K	- 0.3144	- 2.2462	0.0148 **
IL	Ca	- 0.2948	- 2.0922	0.0210 *
IL	Mg	+ 0.0670	+ 0.4552	0.3255 *
IL	S	- 0.1591	- 1.0932	0.1400
IL	B	- 0.1722	- 1.1854	0.1210
IL	Cu	- 0.2917	- 2.0680	0.0221 *
IL	Mn	- 0.0596	- 0.4048	0.3438
IL	Zn	- 0.4113	- 3.0605	0.0018 **
IL	Fe	- 0.2276	- 1.5852	0.0599

Valores seguidos por * e ** estão correlacionados ao nível de significância de 5% e 1%, respectivamente, pelo teste T, através do método de Pearson.

Quadro 3. Correlações para os índices médios de lesão (IL) provocados por *Dothiorella gregaria* em espécies cítricas em relação aos teores médios de macro e micronutrientes correspondentes ao período ao experimento II (1/11 a 27/12/1994). As médias de nutrientes proveniente de 48 observações de análises foliares realizadas nos dias 15/11 e 15/12/94, UFLA-MG, Lavras, 1995.

VEL	VARIÁVEL	CORRELAÇÃO		T	VARIA SIGNIFICÂNCIA IL
	N	- 0.0773	- 0.5261		0.3007
IL	P	+0.69	+ 6.4721		0.0000 **
IL	K	+ 0.8036	+ 9.1587		0.0000 **
IL	Ca	- 0.3443	- 2.4875		0.0083 **
IL	Mg	- 0.4346	- 3.2726		0.0010 **
IL	S	- 0.1039	- 0.7086		0.2411
IL	B	+ 0.0313	+ 0.2126		0.4163
IL	Cu	+ 0.2079	+ 1.4418		0.0781
IL	Mn	+ 0.2937	+ 2.0837		0.0214 *
IL	Zn	- 0.3866	- 2.8431		0.0033 **
IL	Fe	- 0.4378	- 3.3027		0.0009 **

Valores seguidos por * e ** estão correlacionados ao nível de significância de 5% e 1% respectivamente, pelo teste T determinado pelo método de Pearson.

Quadro 4. Épocas de floração e colheita em espécies cítricas do pomar Universidade Federal de Lavras UFLA, nas condições climáticas do Município de Lavras-MG. UFLA, Lavras-MG, 1995.

Espécies	Meses					
	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro
Ponkan	*****					
Murcot		+++++				
Valência		*****				
		+++++				

		+++++				

Fonte: adaptado de Romero e Souza (1993) (Comunicação pessoal).

** Época normal de colheita dos frutos

++ Época normal de floração

3.3 Influência do estado fenológico das plantas na severidade da doença

Os resultados obtidos neste estudo, revelaram que plantas em fase de pós-colheita foram mais severamente afetadas pelo patógeno. Durante o experimento I, as plantas de tangerina 'Ponkan' atingiram um índice médio de lesão de $4,89 \text{ cm}^2$. Isto foi verificado quando as plantas encontravam-se em fase de pós-colheita, quando os teores de nutrientes mostraram-se reduzidos nessas plantas, os quais foram provavelmente carregados pelos frutos por ocasião da colheita. No entanto, as condições de clima, particularmente a precipitação e a umidade relativa, apresentaram-se com níveis baixos neste período, contribuindo certamente para um menor índice de lesão em relação a $29,15 \text{ cm}^2$ observado no experimento II.

Paralelamente a isto, um menor índice de lesão foi observado nas demais espécies. As plantas que encontravam-se em estágio de colheita, no caso de 'Murcot', comportaram-se intermediariamente suscetível com índice de lesão de $3,64 \text{ cm}^2$, e plantas em pré-colheita como a 'Valência', atingiram menor índice de lesão, cerca de $0,80 \text{ cm}^2$ durante o experimento I. Verificou-se com isto que as plantas de 'Murcot' por encontrar-se em fase de colheita,

portaram-se intermediariamente suscetíveis entre 'Ponkan' e 'Valência', embora estatisticamente semelhante a primeira em suscetibilidade. Da mesma forma, observou-se que a 'Valência' mostrou-se menos suscetível, provavelmente por encontrar-se em fase de pré-colheita.

No experimento II, onde houve uma predominância de precipitação e umidade relativa mais elevada, as plantas retomaram o crescimento com emissão de brotações novas. De um lado as plantas das espécies Ponkan e Murcot encontravam-se em fase de pós-colheita e pós-floração, de outro a Valência estava em plena colheita e floração simultaneamente. Com isso, observou-se que a espécie Valência atingiu índices de lesão em proporções maiores do que no experimento I, a ponto de igualar-se à 'Murcot' em suscetibilidade (Quadro 1).

Em síntese, verificou-se com estes resultados que o comportamento das espécies cítricas em termos de suscetibilidade, mostrou-se com variações de acordo com a época do ano e o estado nutricional das plantas. Em ordem decrescente de suscetibilidade, 'Ponkan', 'Murcot' e 'Valência', mostraram-se afetadas em função de encontrar-se em fase de pós-colheita, colheita e pré-colheita por ocasião do experimento I, e de pós-colheita, pós-colheita e colheita durante o experimento II, respectivamente. Isto é, a maior suscetibilidade apresentada pelas plantas quando inoculadas artificialmente com *Dothiorella gregaria*, foi determinada no experimento II, período em que as condições foram favoráveis para as fases de desenvolvimento do patógeno e quando as plantas apresentaram-se mais esgotadas nutricionalmente, ou seja, em pós-colheita(Quadro 1).

3.4 Influencia das características vegetativas das plantas na severidade da doença

Numa outra visão, as características vegetativas das espécies estudadas podem condicionar um maior ou menor desenvolvimento das lesões, propiciando ambiente favorável ao patógenos ou a doença. Plantas de tangerina 'Ponkan' possuem uma copa bem desenvolvida, mais ramificada e fechada, a 'Murcot' mostra-se com menos ramificações e mais aberta, enquanto que a espécie Valência possui copa menos desenvolvida e com ramos menores. Estas características parecem indicar um maior requerimento nutricional pelas plantas mais desenvolvidas e o favorecimento de um microclima sob a copa, pela redução da insolação e aeração.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVERNA-SACCÁ, R. Contribuição para o estudo das doenças criptogâmicas das plantas cítricas- uma gomose produzida por *Dothiorella*. **Revista de Agricultura**, São Paulo, v.13, p.107-126, 1938.
- CAMPOS, H. **Estatística aplicada a experimentação com cana de açúcar**. São Paulo: FEALQ, 1984. 217P.
- CARVALHO, P de C. T. Epidemias. In: GALLI, F. (Coord). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1978. v.1, Cap.12, p. 227-241.
- FAQUIM, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras-MG: ESAL / FAEP, 1994. 227p.

- FERNANDEZ, M. R. **Manual para Laboratório de Fitopatologia**. Passo Fundo: Centro Nacional de Pesquisa do Trigo-EMBRAPA, 1993. 128p.
- FERREIRA, F. A. **Patologia Florestal: principais doenças florestais no Brasil**. Viçosa: Sociedade de investigações florestais, 1989. 570p.
- GOMES, P. **Curso de estatística experimental**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 403p.
- HOMECHIM, M.; KRÜGNER, T. L. Avaliação da patogenicidade de três isolados de *Cylindrocladium clavatum* Hodges & May em árvores de *Pinus caribea* Morelet var *hondurensis* Barret & Golfari e *P. oocarpa* Shiede. **Summa Phytopatologica**, Piracicaba, v.6, n.3-4, p.107-115. jul/out 1980.
- KRÜGNER, T. L. Ação do ambiente sobre doenças de plantas. In: GALLI, F. (Coord). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1978. v.1, cap.11, p.215-226.
- RIBEIRO, I. J. A.; DONADIO, L. C.; PARADELA FILHO, O.; FUGIMORI, M. H.; TISSELLI FILHO, O. Ocorrência de *Dothiorella* sp sobre tangor Murcote. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 1, n. 4, p. 303-304, dez. 1975.
- RODRIGUEZ, O. Aspectos fisiológicos, nutrição e adubação dos citros In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAZ, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A. A. (eds). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargil, 1991. v.1, p.419-475.
- SALZEDAS, L. F.; NETO, S. M. R. Ocorrência do Cancro da goiabeira (*Botryosphaeria dothidea* [Muug ex Fr.]CES & DE NOT.) na região de Araçatuba, Estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, v. 51, n. 11, p. 295-297, 1985.
- SARRIÉS, G. A.; OLIVEIRA, J. C. V.; ALVES, M.C. **Sanest**. Piracicaba-SP: CIAGRI, 1992. 73P.

- SCHOENEWEISS, D. F. Predisposition, stress and plant disease. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.13, p.193-211, 1975.
- WEAVER, D. J. A gummosis disease of peach trees caused by *Botryosphaeria dothidea*. **Phytopathology**, St. Paul, v.64, p.1429-1432, Nov. 1974.
- WEAVER, D. J. Role of conidia of *Botryosphaeria dothidea* in the natural spread of peach gummosis. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n. 4, p.330-334, 1979.
- WHITESIDE, J. O.; GARNSEY, S. M.; TIMMER, L. W. **Compendium of citrus disease**. Flórida: APS Press, 1898. 80p.
- WIEHE, P. O. Life cycle of *Botryosphaeria ribis* on *Aleurites montana*. **Phytopathology**, St. Paul, v.42, p.521-527, 1952.
- YARWOOD, C. E. Predisposition. In: HORSFALL, J. G.; DIMOND, A. E. (eds). **Plant Patology-An Advanced Treatise**. New York : Academic Press, 1959. v.1, p.521-562.

5 DISCUSSÃO GERAL

Desde 1960 o híbrido 'Murcot' conquistou a atenção dos citricultores brasileiros pela ótima qualidade de seus frutos e produzir tardiamente. No entanto acredita-se que sua elevada suscetibilidade a *Dothiorella gregaria* vem causando desestímulo aos produtores. Há uma expectativa de que esta característica seja provenientes da hibridação, que eventualmente transfere caracteres indesejáveis, ou da incompatibilidade com por enxerto de limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck Cravo).

A preocupação em conhecer o ciclo de vida deste patógeno e as plantas passíveis de serem afetadas, principalmente dentro das cultivares de ocorrência já conhecidas, é uma realidade bastante estudada em outras espécies hospedeiras de importância econômica. Os resultados das investigações apresentadas nestes estudos, mostram a habilidade do patógeno em colonizar os tecido de plantas cítricas, uma vez facilitada sua penetração, tanto sob condições ambientes favoráveis como não favoráveis. Pelo visto, é necessário a presença de

ferimentos ou aberturas naturais para que haja o estabelecimento da interação e a severidade da doença parece ser determinada pela debilitação das plantas afetadas.

A natureza do patógeno, o qual é encontrado geralmente associado as lesões velhas ou infecções secundárias, indica a princípio uma ação saprofítica (Ferreira, 1989). No entanto, diversos autores tem demonstrado que *D. gregaria* é um parasita facultativo que prefere plantas subnutridas para estabelecer a interação (Whiteside, Garnsey, e Timmer, 1988). Nestes estudos, verificou-se que este fungo é patogênico, conforme determinado pelas lesões incitadas quando inoculado artificialmente em diferentes espécies cítricas. Os resultados revelam ainda que *D. gregaria* é o agente responsável pela colonização dos tecidos das plantas testadas e provoca necroses semelhantes às visualizadas em condições naturais.

Sob condições de elevada precipitação e umidade relativa, verificou-se nas lesões mais velhas, que vários outros organismos encontram-se associados, dificultando assim o reisolamento do agente patogênico. Este reisolamento foi possível apenas em lesões mais novas e mais ativas, as quais apresentaram-se com bastante exsudação de goma. Organismos como *Botryodiplodia* sp. (*Diplodia natalensis*), *Phomopsis* sp. (*Diaphorte citri*) e *Fusarium*, correspondem aos fungos freqüentemente encontrados, os quais são descritos como parasitas facultativos responsáveis por cancos em diversas outras cultivares cítricas (Rossetti, 1991).

Verificou-se neste estudo que a disseminação do patógeno pode ocorrer de diversas formas, principalmente pelo vento e água da chuva. Acrescentando-se a estas formas de disseminação, verificou-se que insetos da família *Cerambycidae* e *Silphidae* foram os mais freqüentemente encontradas junto às lesões, cuja classificação foi auxiliada por Gallo (1988). Isto parece um indicativo que estes organismos podem também ser responsáveis por uma

maior dispersão do micélio e esporos do fungo, que são facilmente encontrados na superfície das lesões. Estes organismos são atraídos pelo odor característico e pela goma exsudada das lesões, na busca de alimento ou de locais para ovopositar, promovendo com isso um aumento irregular das dimensões das lesões.

Parasitas facultativos tanto agressivos como os não agressivos, podem provocar doenças em plantas que sofreram algum tipo de *stress*, devido a sua reação reduzida de defesa. Em se tratando de parasitas não agressivos, a planta ao recuperar-se deste *stress*, tende a manifestar reação de defesa e tornar-se resistente ao patógeno (Yarwood, 1959). No caso de *D. gregaria*, verificou-se que nas condições do experimento I, as lesões desenvolveram-se lentamente e atingiram índices baixos, certamente limitadas pela ação das condições ambientes. No experimento II, estas condições foram mais favoráveis tanto para o patógeno como para o hospedeiro. Neste caso, verificou-se que as plantas reagiram ao ataque do patógeno, de forma a surgir zonas de regeneração de tecidos sob a casca lesionada. Nesta disputa, o patógeno parece promover fendilhamentos longitudinais na casca ao longo dos ramos, mostrando que o hospedeiro não consegue deter a difusão do micélio do fungo, evidenciando com isso tratar-se de um parasita facultativo agressivo em plantas cítricas.

Um aspecto que deve ser considerado no entendimento do comportamento das espécies cítricas, refere-se ao fato de que todas as plantas de tanger 'Murcot' testadas, apresentaram-se naturalmente infectadas pelo patógeno. Isto provavelmente pode ter influenciado os resultados obtidos, em função de haver um gradiente de suscetibilidade inerente as plantas já infectadas.

As diagnoses foliares foram realizadas nos meses considerados nos experimentos. Em espécies cítricas, normalmente estas análises para serem representativas do estado nutricional das plantas, devem ser efetuadas preferencialmente no verão, usando-se folhas geradas na primavera com quatro a seis meses.

D. gregaria parece apresentar mecanismos de ataque que permitem a colonização dos tecidos, porém não tão eficientes em cultivares cítricas. Isto foi verificado quando nas leituras semanais efetuadas nos experimentos, as lesões necróticas eram visualizadas sob a casca dos ramos e foram delimitadas através da remoção superficial desta casca com auxílio de um canivete. Isto pode ter contribuído para um maior aumento das lesões, devido aos ferimentos na casca abrirem caminho para a colonização dos tecidos pelo fungo. No entanto, este ato foi uniformizado para todas as medições, e as lesões promovidas na primeira semana após a inoculação, não sofreram esta interferência e mostraram-se desenvolvidas.

Rodriguez Jr. (1980), refere-se a maioria dos agentes patogênicos como sendo incapazes de atacar a maioria das plantas, generalizando a resistência como a regra e a suscetibilidade a exceção. Afirma ainda que a resistência é um fenômeno de natureza dinâmica que tem lugar antes e/ou depois da penetração do agente patogênico no hospedeiro, a qual pode ser determinada por características morfológicas, estruturais e químicas. Nestes estudos verificou-se que a resistência natural das cultivares Ponkan e Valência parece ser determinada por barreiras mecânicas. Ao inocular-se *D. gregaria* artificialmente nos ramos, resultou em suscetibilidade em todas as plantas em ambos os experimentos. Em tangor 'Murcot', parece haver algum fator de predisposição envolvido com a sua suscetibilidade natural. Nestas observações tentou-se relacionar as práticas culturais de poda de frutificação e

limpeza como responsáveis pela penetração do patógeno. No entanto, caso esta fosse a razão, as demais cultivares poderiam mostrar-se afetadas sob condições naturais.

As plantas de tangor 'Murcot' possuem uma forte tendência de alternar a produção, atingindo uma produção extraordinária em um ano e reduzidíssima na safra seguinte. Esta sobrecarga de frutos provoca nas árvores um declínio, conhecido por "colapso". Esta anormalidade resulta na exsudação de gomas na região das raízes e do colo das plantas (Whiteside, Garnsey e Timmer, 1988; Vilela e Lagoa, 1991; Stewart, Wearton e Reese, 1968; e Smith, 1976). Outro aspecto, refere-se a incompatibilidade de tangor 'Murcot' sobre *Poncirus trifoliata*, a qual resulta em um anelamento da região do enxerto, penetração da casca no lenho, exsudação de goma e rebrotação do cavalo (Pompeu Jr., Donadio e Figueiredo, 1972).

No sistema tangor Murcot - *D. gregaria*, à suscetibilidade verificada sob condições naturais, podem estar relacionadas diversas anormalidades. Acredita-se que a penetração do patógeno é facilitada pelas rachaduras ocasionadas pela exsudação de goma na região acima da inserção com o porta-enxerto de limoeiro 'Cravo' (Pompeu Jr., Almeida e Pimentel, 1972), e o estado nutricional é afetado pela superprodução e conseqüente esgotamento da planta, caracterizando uma anomalia de natureza inicialmente fisiológica e posteriormente patológica. Para *D. gregaria* corresponde as condições ótimas para seu estabelecimento, restando apenas que as condições ambientes sejam favoráveis as demais fases de seu ciclo de vida (germinação, desenvolvimento e esporulação).

Assim como *D. gregaria*, muitos outros parasitas secundários podem se estabelecer nestas lesões, as quais parecem ser inicialmente de natureza fisiológica. Observações feitas

neste estudo, indicam que a gomose parece ser um complexo de fungos associados, em que em certas condições ambientes ocorre um predomínio de um sobre outro. No isolamento de fungos associados às lesões de árvores naturalmente infectadas, detectou-se que em diferentes meses do ano a presença de determinados parasitas colonizando os tecidos infectados. Em março e junho, *D. gregaria* foi facilmente isolado dos tecidos da casca, enquanto que em julho, detectou-se a presença de fungos do gênero *Phomopsis*, e em dezembro, observou-se além de *Phomopsis*, *Botryodiplodia* em algumas lesões. No entanto, faz-se necessário estudos mais detalhados do período de ocorrência desses fungos associados às lesões de árvores naturalmente infectadas, sob pena de incorrer em descrições precipitadas.

Contudo os citricultores podem buscar conviver com o problema através de um tratamento preventivo, ou seja, efetuar adubações equilibradas (Rodriguez, 1991), e a remoção do excesso de flores e frutos pequenos durante a primavera (floração) (Marinho, 1994 e Donadio, Zanini e Oliveira, 1978). Com isto, controla-se o excesso de produção e o conseqüente esgotamento das plantas. Além do que, para as árvores naturalmente infectadas deve-se oferecer um tratamento curativo, através da raspagem da área necrosada e aplicação local de fungicidas, conforme as indicações de Rossetti (1991, 1993) e Aversa-Saccá (1938).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVERNA-SACCÁ, R. Contribuição para o estudo das doenças criptogâmicas das plantas cítricas-uma gomose produzida por *Dothiorella*. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.13, p.107-126, 1938.
- DONADIO, L. C.; ZANINE, J. R.; OLIVEIRA, O. F. de. Efeitos do desbaste manual da produção e tamanho de frutos de Murcot. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 4, Salvador, 1978. Anais ... Cruz das Almas, 1978. p.165-168.
- FERREIRA, F. A. **Patologia Florestal: principais doenças florestais no Brasil**. Viçosa: Sociedade de investigações florestais, 1989. 570p.
- GALLO, D. **Manual de Entomologia**. 2. ed. São Paulo: Ceres, 1988. 644p.
- MARINHO, C. S. Manejo para a produção extemporânea de frutos de tangoreira (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck X *Citrus reticulata* Blanco cv Murcot). Lavras: ESAL, 1994. 69p. (Tese-Mestrado em Fitotecnia).
- POMPEU JR., J.; DONADIO, L. C.; FIGUEIREDO, J. O. **Incompatibilidade entre tangor Murcot e trifoliata**. São Paulo: Instituto Agrônomo, 1972. 5p (Circular, 15).
- RODRIGUEZ, O. Aspectos fisiológicos, nutrição e adubação dos citros In: In : RODRIGUEZ, O.; VIEGAZ, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A. A. (eds). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargil, 1991. v.1, p.419-475.
- RODRIGUEZ JR., C. J. **Mecanismos de resistências das plantas aos agentes patogênicos**. Lisboa: Centro de Investigações da Ferrugem do Cafeeiro, 1980. 67p.

- ROSSETTI, V. Doenças dos Citros. In: RODRIGUEZ , O.; VIEGAZ, F.; POMPEU JR, J. AMARO, A. A. (eds). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargil, 1991. v.2, p.668-714.
- ROSSETTI, V.; MÜLLER, G. W.; COSTA, A. S. **Doenças dos Citros causadas por algas, fungos, bactérias e vírus**. Campinas: Fundação Cargil, 1993. 84 p. (Série Técnica, 184).
- SMITH, P. F. Collapse of Murcott tangerine trees. **Journal of American Society Horticultural Science**, Alexandria. v.101, n.1, p.23-25, Jan 1976.
- STEWART, I.; WEARTON, T. A.; REESE, C. L. Collapse of Murcott citrus tree. **Hortscience**, Alexandria, v.3, n.4, p.230-231, 1968.
- VILELA, R. C. F.; LAGOA, M. H. B. Influência de fatores do meio na produção natural extemporânea da tangoreira (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck X *Citrus reticulata* Blanco cv Murcott). **Ciência e Prática**, Lavras, v.15, n.4, p.409-411, dez. 1991.
- WHITESIDE, J. O.; GARNSEY, S. M.; TIMMER, L. W. **Compendium of citrus disease**. Flórida: APS Press, 1988. 80p.
- YARWOOD, C. E. Predisposition. In: HORSFALL, J. G.; DIMOND, A. E. (eds). **Plant Patology- An Advanced Treatise**. New York: Academic Press, 1959. v.1, p.521-562.