

Reação de cultivares de tangerineira à antracnose sob diferentes sistemas de irrigação

Francisco Marto Pinto Viana¹, Joilson Silva Lima², José Emilson Cardoso¹, Marlon Vagner Valentim Martins¹

¹Engenheiro Agrônomo, Fitopatologista, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 – Bairro do Pici, CEP 60 511-110, Fortaleza-CE, Brasil; ²Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia/Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, s/n – Campus do Pici, CEP 60 356-000, Fortaleza-CE, Brasil.

Autor para correspondência: Francisco Marto Pinto Viana (marto.viana@embrapa.br)

Data de chegada: 09/05/2014. Aceito para publicação em: 23/04/2015.

10.1590/0100-5405/2005

RESUMO

Viana, F.M.P.; Lima, J.S.; Cardoso, J.E.; Martins, M.V.V. Reação de cultivares de tangerineira à antracnose sob diferentes sistemas de irrigação. *Summa Phytopathologica*, v.41, n.2, p.149-152, 2015.

A tangerineira é uma das espécies de *Citrus* mais importantes, comercialmente. No entanto, é elevada a quantidade de patógenos que afetam a cultura, destacando-se o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, causador da antracnose. A antracnose pode resultar em grandes prejuízos econômicos, ocasionando perdas de produção e qualidade dos frutos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência de cultivares de tangerineira à antracnose em diferentes sistemas de irrigação. Foi estudada a incidência da antracnose em três cultivares de tangerineira, sob três sistemas de cultivo. Utilizaram-se as cultivares

‘Murcote’, ‘Ponkan’ e ‘Cravo’, enxertadas sobre porta-enxerto de limão Cravo e os sistemas de irrigação por microaspersão e por gotejamento. Uma testemunha de sequeiro foi incluída. Os resultados mostraram que as plantas cultivadas sob irrigação são mais resistentes à antracnose que aquelas sob regime de sequeiro, sendo que a cultivar Ponkan apresentou maior resistência genética à antracnose. Verificou-se também que existe correlação positiva entre a incidência baseada no percentual de plantas afetadas e a incidência com base no número de ramos afetados por planta.

Palavras-chave adicionais: *Citrus reticulata*, *Colletotrichum gloeosporioides*, resistência.

ABSTRACT

Viana, F.M.P.; Lima, J.S.; Cardoso, J.E.; Martins, M.V.V. Reaction of mandarin cultivars to anthracnose under different irrigation systems. *Summa Phytopathologica*, v.41, n.2, p.149-152, 2015.

The mandarin is one of the most commercially important *Citrus* species. However, a large number of pathogens have affected this crop, specially the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*, which causes anthracnose. The latter may lead to significant economic damage, causing both yield and fruit quality losses. The aim of this study was to evaluate the resistance of mandarin cultivars to anthracnose under different irrigation systems. The incidence of anthracnose was studied by using three cultivars under three cultivation systems. The cultivars

were ‘Murcott’, ‘Ponkan’ and ‘Cravo’, grafted onto Rangpur lime rootstock, while the irrigation systems were micro-sprinkler and drip irrigation. A rainfed control was included. Results showed that plants grown under irrigation are more resistant to anthracnose than those under rainfed conditions, and the cultivar ‘Ponkan’ had greater genetic resistance to anthracnose. There was also a positive correlation between the incidence based on the percentage of affected plants and the incidence based on the number of affected branches per plant.

Additional keywords: *Citrus reticulata*, *Colletotrichum gloeosporioides*, resistance.

Os gêneros *Citrus*, *Poncitrus* e *Fortunella* destacam-se como os mais importantes na família das Rutaceae (5). As plantas cítricas são originárias do Continente Asiático (5). O seu cultivo tem aumentado mundialmente tanto para a exploração de seus frutos como também devido ao seu valor. A área colhida de frutas cítricas no mundo supera 1,3 milhões de hectares, com uma produção superior a 13 milhões de toneladas, tendo quase que dobrado sua produtividade nos últimos dez anos (9). Além de refrescantes, seus frutos possuem ainda valor nutritivo e medicinal (1).

No Brasil, a produção de citros ocorre, principalmente no Estado de São Paulo, aproximadamente 85% da produção nacional de laranjas, totalizando 14,8 milhões de toneladas em uma área cultivada de 700 mil hectares (6). Existe um grande número de variedades cítricas no Brasil, decorrente da introdução de variedades de fora do País e da

fixação de variedades locais, resultando na produção de novos clones por hibridação natural e mutação (7).

A tangerineira (*Citrus reticulata* Blanco.) é uma das importantes espécies comerciais de *Citrus* (18). Possivelmente, é nativa do Sudeste da China ou Sul do Japão, sendo extensivamente cultivada na China, Japão, Tailândia, Vietnã, Austrália e Filipinas, contudo, foi introduzida na Europa apenas no início do século XIX. Nas Américas, o cultivo comercial de tangerineira tem se desenvolvido nos Estados Unidos, principalmente nos estados do Alabama, Flórida e Mississipi. No entanto, países como México e Brasil também possuem extensos plantios (12). Acredita-se que *C. reticulata* é a espécie que apresenta o maior número de variedades e híbridos do gênero e, que tem sido alvo de uma gama de investigações (17). A cultivar ‘Ponkan’ é descrita como uma cultivar com características que conferem ao fruto uma melhor

aceitação pelo consumidor (6).

Como para quaisquer culturas, a tangerineira exige um acompanhamento constante, de modo a se identificar logo no início a ocorrência de fatores limitantes. Dentre estes fatores destacam-se as doenças (16). É elevada a quantidade de patógenos que afetam a cultura da tangerineira, com destaque para o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., causador da antracnose. *C. gloeosporioides* é o anamorfo de *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Schrenk. que tem ampla faixa de hospedeiros, atacando as mais diferentes frutíferas no Brasil, como a mangueira (*Mangifera indica* L.), o abacateiro (*Persea americana* Mill.), o mamoeiro (*Carica papaya* L.), o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), as *Spondias*, os *Citrus* e outras (20). A antracnose pode resultar em grandes prejuízos econômicos, especialmente em regiões tropicais e subtropicais, ocasionando perdas de produção e qualidade tanto em condições de campo quanto em pós-colheita (14). Essa doença é responsável por lesões em todas as partes das plantas (1), ocasionando, sob ataque mais severo, queima das folhas, secamento dos ramos, redução da taxa fotossintética das plantas afetadas e, conseqüentemente, a morte das mesmas (15); causa, ainda, prejuízos em pomares com diversidade genética e também em áreas de cultivo comercial, bastando apenas que as condições climáticas estejam favoráveis ao patógeno e que o hospedeiro encontre-se na fase de vulnerabilidade fenológica (11, 19).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de três cultivares de tangerineira à antracnose, submetidas a diferentes sistemas de irrigação e correlacionar os dados de incidência da doença relacionada ao percentual de plantas afetadas e os de incidência baseada no número de ramos afetados por planta. A ocorrência da doença foi natural, tendo sido confirmada por meio de vários isolamentos do agente causal a partir de folhas e ramos obtidos de plantas sintomáticas selecionadas ao acaso no pomar, seguidos da identificação com base na literatura especializada (2, 21).

O levantamento foi conduzido em um pomar experimental que objetivava selecionar diferentes variedades de citros nos Tabuleiros Costeiros de Parnaíba/PI. O pomar estava situado na Unidade de Execução de Pesquisa de Parnaíba (CPAMN), em Parnaíba-PI e, por ocasião do levantamento, estavam com quase 3 anos de idade. As coordenadas geográficas do pomar correspondem a 03° 05' de latitude Sul, 41° 47' de longitude Oeste e 37m de altitude e o solo à Unidade de Mapeamento Areias Quartzosas Álicas e Distróficas A fraco e moderado, fase caatinga litorânea e relevo plano. Essa Unidade de Mapeamento apresenta solos profundos e excessivamente drenados, desprovidos de minerais primários, facilmente decomponíveis e de baixa fertilidade natural (8). A região apresenta precipitação média anual de 1.300mm, com estação chuvosa de janeiro a junho, temperatura média anual de 27,9°C, média das máximas de 30,3°C e média das mínimas de 21°C, umidade relativa média do ar de 74% e velocidade média do vento, a 10m de altura, de 3,92m/s. As avaliações foram efetuadas no pico da epidemia, durante o mês de fevereiro, quando a precipitação média ainda era mínima, cerca de 46,8mm, e a temperatura média de 28,2°C, segundo dados da Estação Meteorológica de Parnaíba/PI, que informou ainda que, naquele ano, as chuvas não ultrapassaram 500mm.

Foram avaliadas as cultivares 'Murcote', 'Ponkan' e 'Cravo' de tangerineira, adquiridas em Anápolis-GO, cujas mudas estavam enxertadas sobre porta-enxertos de limão 'Cravo'. Os sistemas de irrigação empregados para as três variedades foram sequeiro, microaspersão e gotejamento.

As mudas haviam sido plantadas no espaçamento 7m x 5m em covas de 0,60m nas três dimensões, as quais foram adubadas com 40L de esterco bovino, 1.000g de superfosfato simples, 300g de cloreto de

potássio e 450g de calcário dolomítico. A adubação nos primeiros anos do experimento contou com a seguinte fórmula, em ramos por planta de N, K₂O e P₂O₅, respectivamente: 1º ano - 100-0-80; 2º ano - 150-100-120; 3º ano - 220-150-200; 4º ano - 300-200-300.

No sistema irrigado por microaspersão foi empregado um microaspersor por planta com vazão de 70L/h. No sistema irrigado por gotejamento foram utilizados cinco emissores por planta, com vazão de 4L/h, espaçados de 0,50m entre si. O manejo da irrigação foi feito com base na evaporação do tanque classe A. As avaliações da doença foram realizadas no primeiro semestre em todas as plantas da parcela, com base no percentual de plantas afetadas e no número de ramos afetados na área da copa, considerando-se a percentagem média da parcela e a média das seis plantas de cada parcela, respectivamente.

O delineamento experimental considerado nesta avaliação foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3X3 (3 cultivares X 3 sistemas de cultivo) com 9 repetições, sendo cada repetição representada por uma parcela com 6 plantas.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de Tukey, ao nível de 1% de significância, utilizando o programa estatístico Sisvar 5.3 (10). Os dados de incidência da doença relacionada ao percentual de plantas afetadas e os de incidência baseada no número de ramos afetados por planta foram submetidos à análise de correlação de Pearson.

Os resultados da análise estatística para a incidência da antracnose relacionada ao percentual de plantas afetadas mostraram efeito significativo do fator sistemas de cultivo ($P<0,01$) e do fator cultivar ($P<0,01$), bem como, da interação entre esses fatores ($P<0,05$). A cultivar Ponkan foi mais resistente e apresentou menor percentual de plantas afetadas pela doença quando irrigada. Não houve diferença significativa com relação ao percentual de plantas com antracnose entre as cultivares sob o sistema de cultivo sequeiro (Tabela 1). Considerando o sistema de cultivo, verificou-se que o percentual de plantas com antracnose variou entre os sistemas, dependendo da cultivar avaliada. Não houve diferença significativa entre os sistemas de irrigação em relação à cultivar Murcote. Quanto à cultivar Cravo, o percentual de plantas afetadas foi menor com a microaspersão. Para a cultivar Ponkan, o percentual de plantas doente foi maior no sistema de cultivo de sequeiro.

Os resultados também mostraram que houve efeito significativo dos sistemas de cultivo ($P<0,01$) e das cultivares de tangerineira ($P<0,01$), em relação à incidência da antracnose baseada no número de ramos afetados por planta, mas não se verificou interação significativa entre esses fatores. Observou-se que as três cultivares de tangerineira testadas foram estatisticamente mais suscetíveis quando cultivadas sob o regime de sequeiro. Porém, não houve diferença significativa entre os dois sistemas de cultivo irrigados para as três cultivares e, pelo baixo número de ramos afetados pela doença, verificou-se haver limitada importância do fungo *C. gloeosporioides* nesses sistemas de irrigação (Tabela 2). No sistema de cultivo de sequeiro houve diferença significativa entre as cultivares. A cultivar Ponkan mostrou-se mais resistente, apresentando menor número de ramos afetados pelo fungo *C. gloeosporioides*.

O coeficiente de correlação de Pearson para incidência da doença relacionada ao percentual de plantas afetadas e incidência baseada no número de ramos afetados por planta mostrou haver correlação positiva entre estes parâmetros, demonstrando que com o aumento do percentual de plantas doentes no campo, houve maior número de ramos afetados por planta (Tabela 3). Outros autores também já haviam realizados estudos parecidos em plantas (4, 1).

A cultivar Ponkan mostrou-se mais resistente à antracnose nas

Tabela 1. Incidência¹ da antracnose baseada no percentual de plantas afetadas em três cultivares de tangerineira sob três sistemas de cultivo.

Sistema de cultivo	Cultivar			
	Ponkan	Cravo	Murcote	Média
Microaspersão	42,59 Aa ^{2*}	57,41 Aab	77,78 Ab	59,26 A
Gotejamento	62,96 Aa	90,73 Bb	75,93 Aab	76,54 B
Sequeiro	85,18 Ba	90,74 Ba	94,44 Aa	90,12 C
Média	63,58 a	79,63 b	82,72 b	
CV (%) = 25,76				

¹Percentual de plantas afetadas por *Colletotrichum gloeosporioides*;²Média de seis plantas na parcela;

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 1% de significância.

Tabela 2. Incidência¹ da antracnose baseada no número de ramos afetados por planta em cultivares de tangerineira sob três sistemas de cultivo.

Sistema de cultivo	Cultivar			
	Ponkan	Cravo	Murcote	Média
Microaspersão	0,67 Aa ^{2*}	1,09 Aa	1,48 Aa	1,08 A
Gotejamento	1,19 Aa	1,61 Aa	2,13 Aa	1,64 A
Sequeiro	3,02 Ba	4,37 Bb	4,13 Bb	3,84 B
Média	1,62 a	2,36 b	2,58 b	
CV (%) = 41,44				

¹Número médio de ramos afetados por *Colletotrichum gloeosporioides* por planta;²Média de seis plantas na parcela;

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 1% de significância.

Tabela 3. Coeficiente de correlação de Pearson da incidência da doença relacionada ao percentual de plantas afetadas e incidência baseada no número de ramos afetados por planta em três cultivares de tangerineira sob três sistemas de cultivo.

Sistema de cultivo	Cultivar		
	Ponkan	Cravo	Murcote
Microaspersão	0,73*	0,81**	0,73*
Gotejamento	0,68*	0,53	0,44
Sequeiro	0,31	0,63*	0,36

** = Significativo ao nível de 5% e 1%, respectivamente.

condições em que foi realizado o estudo, apresentando menor incidência da doença. Outros autores também observaram variação na resistência de indivíduos da mesma espécie hospedeira a esta fitomoléstia em outras culturas (3, 19). Com relação ao sistema de cultivo, observou-se que as plantas de tangerineira apresentaram maior suscetibilidade ao fungo *C. gloeosporioides* quando cultivadas em condições de sequeiro. Plantas sob condições de sequeiro são mais sensíveis à ação de patógenos ocorrentes na região. Viana et al. (19) trabalhando com *C. gloeosporioides* em cajueiro relataram que a susceptibilidade das plantas em condições de sequeiro poderia estar relacionada ao estresse sofrido pelas plantas, isso em função da menor disponibilidade de água para a absorção de nutrientes pela plantas. É sabido que a dificuldade de absorção de nutrientes por plantas tem consequência imediata no equilíbrio nutricional com reflexos em seu sistema de defesa.

Esses resultados evidenciam a possibilidade de se estimar a resistência de cultivares de tangerineira à antracnose avaliando-se apenas o percentual de plantas afetadas pela doença.

Este estudo mostrou que tangerineiras cultivadas sob regime de

irrigação são mais resistentes à antracnose que aquelas sob regime de sequeiro, sendo que a cultivar Ponkan detém resistência genética à antracnose mesmo em condições de sequeiro.

REFERÊNCIAS

- Altaf, N.; Khan, A.R. Variation within kinnow (*Citrus reticulata*) and rough lemon (*Citrus jambhiri*). **Pakistan Journal Botanic**, Karachi, v.40, n.2, p.589-598, 2008.
- Barnet, H.L.; Hunter, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. London: Collier Macmillan Publisher, 1987. 218p.
- Cardoso, J.E.; Cavalcanti, J.J.V.; Cavalcante, M.J.B.; Aragão, M.L.; Felipe, E.M. Genetic resistance of dwarf cashew (*Anacardium occidentale* L.) to anthracnose, black mold, and angular leaf spot. **Crop Protection**, Kent, v.18, n.1, p.23-27, 1999.
- Cardoso, J.E.; Santos, A.A.; Rossetti, A.G.; Vidal, J.C. Relationship between incidence and severity of cashew gummosis in the semi-arid Brazilian. **Plant Pathology**, Reading, v.53, p.363-367, 2004.
- Coelho, R.I.; Lopes, J.C.; Groth, D.; Souza, N.A. Caracterização morfológica da planta, frutos, sementes e plântulas de tangerina (*Citrus reticulata* L.) de ocorrência natural no sul do estado do espírito santo. **Revista Brasileira**

- de Sementes, Londrina, v.23, n.2, p.294-301, 2001.
6. Detoni, A.M.; Herzog, N.F.M.; Ohland, T.; Kotz, T.; Clemente, E. Influência do sol nas características físicas e químicas da tangerina 'Ponkan' cultivada no Oeste do Paraná. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.33, n.2, p.624-628, 2009.
 7. Donadio, L.C.; Figueiredo, J.O.; Pio, R.M. **Variedades cítricas brasileiras**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 228 p.
 8. Embrapa. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento exploratório-reconhecimento dos solos do estado do Piauí**. Rio de Janeiro, 1986. 782 p. (Boletim de Pesquisa, 16; Série Recursos de Solos, 18).
 9. Food and Agriculture Organization the Units Nations. Statistical Production. Crops Primary. FAO statistical data bases: Cantidad de producción. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 10 jun. 2013.
 10. Ferreira, D.F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.3 (Build 75)**. Lavras: DEX/UFLA, 2008.
 11. Freire, F.C.O.; Cardoso, J.E. Doenças do cajueiro. In: Freire, F.C.O.; Cardoso, J.E.; Viana, F.M.P. (Ed.). **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. p.191-226.
 12. Lim, T.K. *Citrus reticulata*. In: __. **Edible medicinal and non-medicinal plants**. New York: Springer, 2012. p. 695-720. Volume 4: Fruits.
 13. Moreira, R.C.; Lima, J.S.; Silva, L.G.C.; Cardoso, J.E. Resistance to gummosis in wild cashew genotypes in northern Brazil. **Crop Protection**, Kent, v.52, p.10-13, 2013.
 14. Reis, A.; Boiteux, L.S.; Henz, G.P. **Antracnose em hortaliças da família Solanácea**. Brasília, DF: CNPH/Embrapa, 2009. 9 p. (Circular Técnica, 79).
 15. Russomanno, O.M.R.; Kruppa, P.C.; Coutinho, L.N.; Silva, M.P. Ocorrência de antracnose em orquídea-bambu (*Arundina bambusifolia*). **Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.29-30, 2011.
 16. Santos, A.F.; Tesmann, D.J.; Vida, J.B.; Nunes, W.M.C. **As doenças da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth): antracnose e podridão da medula**. Brasília: NCPF- Embrapa, 2001. 3 p. (Comunicado Técnico, 63).
 17. Sawamura, M.; Tu, N.T.M.; Onishi, Y.; Ogawa, E.; Choi, H.S. Characteristic odor components of *Citrus reticulata* Blanco (Ponkan) cold-pressed oil. **Bioscience Biotechnology Biochemical**, Tokyo, v.68, n.8, p.1690-1697, 2004.
 18. Singh, S.; Ray, B.K.; Bhattacharyya, S.; Deka, P.C. In vitro propagation of *Citrus reticulata* Blanco and *Citrus limon* Burm.f. **Hortscience**, Alexandria, v.29, n.3, p.214-216, 1994.
 19. Viana, F.M.P.; Cavalcante, R.R.R.; Uchôa, C.N.; Oliveira, V.H. **Interação irrigação-clone-adubação na antracnose do cajueiro**. Fortaleza: Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical/Embrapa, 2011. 19 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 45).
 20. Viana, F.M.P.; Costa, A.F. Doenças do maracujazeiro. In: Freire, F.C.O.; Cardoso, J.E.; Viana, F.M.P. (Ed.). **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. p.269-321.
 21. Waller, J.M. *Colletotrichum* diseases of perennial and others cash crops. In: Baiuley, J.A.; Jeger, M.J. **Colletotrichum: biology, pathology and control**. Melksham, UK: Redwood Presss Ltd., 1992. p. 67-185.