

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## CONTRIBUIÇÃO À BIBLIOGRAFIA SOBRE CANCRO CÍTRICO – RESUMO DOS TRABALHOS PUBLICADOS POR PESQUISADORES DO INSTITUTO BIOLÓGICO E EM COLABORAÇÃO COM PESQUISADORES DE OUTRAS INSTITUIÇÕES (1957 – 1999)

T. Namekata<sup>2</sup>, L.C. Cerávolo<sup>1</sup>, S.M.N. Montes<sup>1</sup>, J.T. Ferrari<sup>2</sup>, E.M. de C. Nogueira<sup>2</sup><sup>2</sup>Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Instituto Biológico, São Paulo, SP, Brasil.

## RESUMO

Esse trabalho reúne os resumos de 73 artigos publicados pelos pesquisadores do Instituto Biológico e de outras instituições colaboradoras referentes ao cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) desde a sua primeira constatação no Brasil, em 1957 até 1999, quando o Instituto Biológico era responsável pela pesquisa desta doença. Esse trabalho abrange estudos da etiologia, epidemiologia, métodos de diagnóstico e métodos de controle (erradicação entre outros).

PALAVRAS – CHAVE: *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, etiologia, epidemiologia, diagnóstico, erradicação.

## ABSTRACT

CONTRIBUTION TO THE BIBLIOGRAPHY ON CITRUS CHANKER - SUMMARY OF ARTICLES PUBLISHED BY RESEARCHERS OF THE INSTITUTO BIOLÓGICO AND IN COLLABORATION WITH RESEARCHERS OF OTHER INSTITUTIONS (1957 - 1999). This article presents the abstract of 73 papers published by researchers from the Instituto Biológico (São Paulo, Brazil) in collaboration with researchers from other institutions about citrus canker (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) from 1957 to 1999, period in which the Biological Institute was in charge of the citrus canker research. This research deals with etiological, epidemiological, diagnostic and control methods (eradication and others).

KEYWORDS: *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, etiology, epidemiology, diagnostic methods, eradication.

01 - BITANCOURT, A.A. Cancro cítrico. *Biológico*, São Paulo, v.23, n.6, p.101-111, 1957.

Contém informações gerais sobre cancro cítrico e sua recente descoberta no Brasil.

02 - AMARAL, S.F. Providências para a erradicação do cancro cítrico. *Biológico*, São Paulo, v.23, n.6, p.112-123, 1957.

Informação sobre a metodologia de erradicação do cancro cítrico no Estado de São Paulo, e a campanha estabelecida e executada pelo Instituto Biológico de São Paulo.

03 - NAMEKATA, T. & LASCA, C.C. Obtenção da bactéria *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson, resistente ao sulfato de estreptomicina. *Rev. Soc. Bras. Fitopatol.*, v.1, n.1, p.9, 1967.

Em estudos realizados no Japão para *Xanthomonas oryzae* que possui características muito semelhantes às de *X. citri*, a determinação da sobrevivência da bactéria no solo foi conseguida por meio de um método indireto que consiste em inoculação no solo da bactéria resistente ao sulfato de estreptomicina e seu isolamento usando-se meio específico contendo esse mesmo antibiótico. Para poder aplicar o método, procurou-se obter *X. citri*, resistente ao sulfato de estreptomicina como primeiro passo na investigação desse assunto. Diferentes isolados da bactéria foram colocados em meio contendo sulfato de estreptomicina nas concentrações de 100 e 1.000 ppm. Após 5 dias observou-se o aparecimento de algumas colônias em ambas as concentrações. O número de colônias obtidas foi mínimo em relação às testemunhas e mostraram resultados positivos no teste de patogenicidade

<sup>1</sup>Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Sorocabana, APTA, CP 298, CEP 19001-970, Presidente Prudente, SP, Brasil. E-mail: epbppr@ig.com.br

realizado. Das lesões obtidas no teste, foi feito reisolamento, obtendo-se culturas típicas que foram novamente testadas para o sulfato de estreptomycin, mostrando crescimento normal e provando assim, sua resistência a esse antibiótico.

04 - CAMPACCI, C.A.; SANTOS, C.F.O.; OLIVEIRA, D.A. Levantamento e Erradicação de Cancro Cítrico. In: REUNIÃO DO COMITÊ INTERNACIONAL DE PROTEÇÃO AGRÍCOLA, 4., E REUNIÃO TÉCNICA INTERNACIONAL DE CANCROSE EM CITROS, São Paulo, 1968. São Paulo: Instituto Biológico, 1968. (RTE/3/68/14.1). [Mimeografado]

Levantamento: metodologia da erradicação.

05 - ROSSETTI, V.; LASCA, C.C.; NAMEKATA, T. Dez anos de observações sobre o cancro cítrico, no Estado de São Paulo. *Biológico*, São Paulo, v.35, n.2, p. 45-48, 1969.

Apresenta uma breve revisão sobre a incidência de cancro cítrico no Brasil. Há evidência de que a bactéria sobrevive no solo e em resto de plantas cítricas durante alguns anos, em pomares anteriormente contaminados e erradicados; a cancrose do limão galego é causada por uma forma diferente da bactéria.

06 - NAMEKATA, T. Estudos comparativos entre *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow., agente causal do cancro cítrico e *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow., n.f.sp. *aurantifolia*, agente causal da cancrose do limoeiro Galego. Piracicaba, 1971. 65p. [Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo].

Foram feitos estudos comparativos da bactéria agente causal da cancrose do limão Galego (BLG) com *Xanthomonas citri*. Foram incluídos também o agente da cancrose B da Argentina, *X. carotae*, *X. manihotis*, *X. phaseoli* f. *fuscans*, *X. vesicatoria* e *Pseudomonas solanacearum*. Os estudos abrangeram morfologia, fisiologia patogenicidade e sorologia. Estudou-se a lisogenicidade para os bacteriófagos CP1 e CP2. Os resultados de testes morfológicos e fisiológicos mostram que BLG é uma *Xanthomonas*. A maioria dos isolados de *X. citri* foi sensível a CP2, apenas um a CP1 e alguns foram imunes a ambos os fagos. BLG e o agente causal da cancrose B não foram lisados por esses bacteriófagos. Os testes de patogenicidade, com 15 espécies e variedades cítricas, mostraram que *X. citri* e a bactéria da cancrose B produzem sintomas em todas as variedades testadas, mas a última tem um comportamento diferente em sua patogenicidade. BLG mostrou-se altamente patogênica em limão Galego, produzindo lesões típicas de cancro. Foi levemente patogênica em lima da Pérsia, limão Taiti, limões Eureka e Siciliano nas inoculações com fermento em folhas. Nunca produziu sintomas nas outras varie-

dades. Pela patogenicidade é possível separar os 3 "tipos". Os antissoros obtidos para BLG e *X. citri* deram reações positivas com *X. citri*, BLG, *X. carotae* e *X. manihotis*. Nos testes homólogos, os títulos dos antissoros foram sempre mais elevados do que nos testes heterólogos. Os testes sorológicos de dupla difusão em ágar, cruzados por absorção e imuno-eletroforese, permitiram diferenciar BLG de *X. citri*. Concluiu-se que há diferença entre as duas bactérias em nível intraespecífico. Sugere-se que BLG seja considerada como uma forma especial de *X. citri* com a designação *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow. n.f.sp. *aurantifolia*.

07 - NAMEKATA, T. & OLIVEIRA, A.R. DE Comparative serological studies between *Xanthomonas citri* and a bacterium causing canker on Mexican lime. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF PLANT PATHOGENIC BACTERIA, 3., 1971, Wageningen. *Proceedings*. Ed. H. P. Maas Geesteranus. Wageningen: Centre for Agricultural Publ. Doc., 1972. p.151-152.

Vários métodos são empregados para identificar bactérias muito próximas, um dos quais é o método sorológico. Apresenta os resultados de pesquisas sobre as propriedades antigênicas de *Xanthomonas citri* e uma bactéria agente causal do cancro somente em limão Galego. Esse patótipo não podem ser diferenciados pelos métodos usuais de identificação das espécies de *Xanthomonas*. Para se obter mais dados sobre a antigenicidade, incluiu-se *X. carotae*, *X. manihotis*, *X. phaseoli* var. *fuscans*, *X. vesicatoria* e *Pseudomonas solanacearum*. De ambos os isolados, *X. citri* e a bactéria do cancro do limão Galego foram preparadas suspensões em solução salina, com a concentração de  $10^8$  célula por milímetro. Coelho foram injetados (intramuscular) oito vezes com intervalos de 10 dias com 3 mL das suspensões bacterianas emulsificadas com o adjuvante incompleto de Freund (Difco). Para os testes sorológicos, foram preparados dois tipos de antígenos: com bactéria viva e com extratos bacterianos. Foram feitos testes de aglutinação, precipitação, gel-difusão e imuno-eletroforese. Nos testes homólogos os antígenos tinham título de 1:5120. Das bactérias testadas, somente 4 mostraram reação positiva: *X. carotae*, *X. manihotis*, *X. citri* e o isolado de limão Galego. Nos testes heterólogos, os títulos foram sempre mais baixos do que nos homólogos. Por testes de reação cruzada, absorção e imuno-eletroforese foi possível determinar os componentes antigênicos de *X. citri* e do isolado de limão Galego. Os extratos bacterianos obtidos pelo aquecimento da suspensão durante 45 a 60 minutos a  $100^\circ\text{C}$  não interferiram na especificidade antigênica. As vantagens de se usar extratos bacterianos são as seguintes: a) aumenta a velocidade da reação nos testes de gel-difusão; b) as linhas de precipitação em gel-difusão tornam-se muito claras; obtém-se nítida diferença entre os títulos

heterólogos e homólogos. É importante ajustar a relação de concentração antígeno-antisoro nos testes sorológicos de absorção para evitar interpretação errônea dos resultados. Os estudos sorológicos, combinados com as técnicas de fisiologia, morfologia, de patogenia, demonstraram que a bactéria isolada de cancro do limão Galego difere de *X. citri* em nível intraespecífico. Sugere-se, por isso o nome *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson forma *specialis aurantifolia*.

08 - NAMEKATA, T. Bacteriophages Cp1 and Cp2 behavior to the causal agents of different types of citrus canker. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 1., 1973, Murcia, Valencia. Abstracts. Murcia: 1973, v.2, p.399.

Trinta e quatro isolados de *X. citri*, agente causal da cancrose A, 4 da cancrose B, da Argentina, e 5 de *X. citri* patovar *aurantifolia*, do limão Galego, foram submetidos ao teste de lisogenicidade pelos bacteriófagos CP1 e CP2. A maioria dos isolados do agente da cancrose A foram suscetíveis a um ou outro bacteriófago. Os isolados dos agentes das outras cancroses foram completamente imunes a ambos os fagos. Esses resultados mostraram que os agentes causais da cancrose B e cancrose do limão Galego diferem de *X. citri*, agente da cancrose A, mais conhecida, também no que se refere a seu comportamento com relação aos bacteriófagos CP1 e CP2.

09 - PEREIRA, A.L.G.; WATANABE, K.; ZAGATO, A.G.; CIANCIULLI, P.L. Sobrevivência de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson em capim amargoso (*Trichachne insularis* (L.) Nees) de pomares erradicados, no Estado de São Paulo. *Biológico*, São Paulo, v.42, n.11/12, p.217-221, 1976.

Objetivo do presente experimento foi estudar as plantas nativas de pomares erradicados da região de Martinópolis, Estado de São Paulo e determinar os prováveis hospedeiro da bactéria *Xanthomonas citri* agente causal do cancro cítrico. Foi coletada nessa área touceira de *Trichachne insularis* e empregado o método utilizado por Goto (5) com algumas modificações, para detecção de bactérias localizadas na superfície das raízes e na região da rizosfera. O microrganismo isolado foi inoculado em plantas jovens de laranja Baianinha (*Citrus sinensis*) e limão Galego (*Citrus aurantifolia*) cultivadas em vasos. Os diversos reisolamentos inoculados, experimentalmente, revelam sempre um alto e constante poder de patogenicidade para citros. Com base nas características morfológicas, culturais, bioquímicas e de patogenicidade, a bactéria isolada da região da rizosfera e superfície das raízes do capim amargoso, foi identificada como sendo *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. Em vista deste resultado, aconselhamos que

na metodologia da "Campanha da Erradicação do Cancro Cítrico" conste também a eliminação do capim amargoso devido ao fato de albergar a bactéria *Xanthomonas citri* responsável pelo cancro cítrico.

10 - SANTOS, C.A.L. DOS & LEIDERMAN, L. Erradicação de plantas cítricas com herbicidas. [Notas e Inf.] *Biológico*, São Paulo, v.43, n.3/4, p.91 - 92, 1977.

De vários produtos herbicidas testados para eliminar plantas cítricas afetadas pelo cancro cítrico, para serem usados na campanha de erradicação, em árvores de laranja doce (*C. sinensis*), Tributon 720 e Tordon 155 ambos a 4% em óleo diesel apresentaram melhores resultados, aplicados no tronco a 50 cm do solo, em árvores em pé.

11 - ROSSETTI, V. Citrus canker in Latin America: a review. *Proc. Int. Soc. Citric.*, v.3, p.918-924, 1977.

Apresenta um histórico sobre o cancro cítrico na América Latina. A pesquisa desenvolvida no Brasil inclui: estudos sorológicos visando a diferenciação de patótipos da bactéria; a reação de variedades cítricas; comparação com os patótipos da Argentina; sobrevivência de *Xanthomonas citri* no solo de pomares infectados, em folhas mortas, restos de plantas cítricas, plantas invadentes e sua rizosfera; métodos de inoculação e o papel de cochonilhas na sobrevivência da bactéria; ocorrência da doença em outros hospedeiros; controle químico e métodos para eliminação total de árvores, quando necessário; método de quarentena para proteger as regiões citrícolas do Brasil; meios de propagação da doença. Relata a importância do cancro cítrico na Argentina, Uruguai e Paraguai, e as pesquisas que se desenvolvem na Argentina. Apresenta uma discussão sobre a doença nos países da América do Sul, a suscetibilidade das variedades e o patógeno, comparado com outras regiões do mundo, como no Japão, Índia, Taiwan, e outros países do Sudeste Asiático.

12 - PEREIRA, A.L.G.; WATANABE, K.; ZAGATO, A.G.; CIANCIULLI, P.L. A sobrevivência de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson, agente causal do cancro cítrico na rizosfera de capim colônia (*Panicum maximum* Jacq.). *Biológico*, São Paulo v.44, n.6, p.135-138, 1978.

*X. citri* foi isolada de raízes e da rizosfera de *Panicum maximum* em locais onde haviam sido destruídas árvores infectadas por cancro cítrico. As plantas não mostram quaisquer sintomas, o que sugere que a sobrevivência da bactéria é devida a exsudatos das raízes.

13 - BACH, E.E.; ALBA, A.P.C.; PEREIRA, A.L.G.; ZAGATO, A.G.; ROSSETTI, V. Serological studies of *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.45, n.4, p.229-235, 1978.

Testes de difusão em geral foram realizados com preparação de antígenos termoestáveis de diversos isolados de: *Agrobacterium radiobacter* (Beijerinck & van Delden) conn. subsp. *Tumefaciens* Smith & Townsend) Keane; *Corynebacterium michiganense* (Erwin F. Smith) Jansen; *Erwinia carotovora* (Jones) Holland; *Pseudomonas marginais* (Brown) Stevens; *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson; *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson; *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson f. sp. *aurantifolia* Namekata; *Xanthomonas dieffenbachiae* (Mac culloch & Pirone) Dowson; *Xanthomonas manihotis* (Arthaud-Berthet) Starr, e anti-soros para: *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson f. sp. *aurantifolia* Namekata e *Xanthomonas manihotis* (Arthaud-Berthet) Starr. Os resultados obtidos indicam que os anti-soros reagiram especificamente ao nível intraespecífico para *X. citri*. *X. citri* f. sp. *aurantifoliae* revelam relacionamento sorológico entre *X. citri* e *X. manihotis*, e entre *X. citri* f. sp. *aurantifolia* e *X. campestris*.

14 - BACH, E.E.; ALBA, A.P.C.; PEREIRA, A.L.G.; ZAGATO, A.G.; ROSSETTI, V. Estudos sorológicos de patótipos de *X. citri* (Hasse) Dowson. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPA-TOLOGIA, 4., 1978, Botucatu. *Resumos. Botucatu: Grupo Paulista de Fitopatologia, 1978. Summa Phytopathol.*, v.4, n.1, p.7-8, 1978.

Baseando-se em NAMEKATA (1971) e YANO (1976) o trabalho foi desenvolvido no sentido de se estabelecer uma metodologia adequada para a obtenção de anti-soros específicos para patótipos de *Xanthomonas citri*, a fim de determinar suas relações sorológicas ao nível intra-específico. Foram imunizados seis coelhos, por injeção no linfonódulo com suspensão de *X. citri*, provenientes de cepas isoladas de limão Siciliano (*Citrus limon* (L) Burn), laranja Baianinha (*Citrus sinensis* OSB.) e limão Galego (*Citrus aurantifolia* Sw.), cultivadas em meio de ágar nutritivo. Os anti-soros obtidos foram ensaiados em testes de várias cepas de *X. citri*, submetidas à tratamento em banho-maria fervente (45 min) em presença de solução de ácido acético 0,03 N. Os resultados nas condições em que os experimentos foram conduzidos, indicam que os anti-soros obtidos para a cepa de *X. citri* isolada do limão Galego são específicos em relação aos obtidos contra as duas outras cepas (limão Siciliano e laranja Baianinha). Testes de patogenicidade com os três isolados confirmam os testes sorológicos, revelando que a cepa isolada do limão Galego seria o agente da cancriose C do limão Galego (*X. citri* f. sp. *aurantifolia*) e as do limão Siciliano e da laranja Baianinha seriam agentes da cancriose A ou cancriose asiática.

15 - BACH, E.E.; ALBA, A.P.C.; PEREIRA, A.L.G.; ZAGATO, A.G.; ROSSETTI, V. Estudo do relacionamento sorológico de *X. citri* (Hasse) Dowson aos níveis genérico e interespecífico. In: CONGRESSO PAULISTA DE

FITOPATOLOGIA, 4., 1978 Botucatu. *Resumos. Summa Phytopathol.*, v.4, n.1, p.8, 1978.

Baseando-se na metodologia descrita por BACH *et al.*, pela qual foram obtidos anti-soros intra-específicos para patótipos de *X. citri*, o presente trabalho foi desenvolvido no sentido de efetuar as relações sorológicas dessa bactéria aos níveis genérico e interespecífico. Os anti-soros para *Xanthomonas citri* foram ensaiados em teste de dupla-difusão em ágar, contra preparações de *Pseudomonas marginapis*, *Corynebacterium michiganense*, *Agrobacterium radiobacter*, *Erwinia carotovora*, *Xanthomonas campestris*, *Xanthomonas dieffenbachiae* e *X. manihotis*, submetidas a tratamento em banho-maria fervente (45 min.) em presença de solução de ácido acético 0,03 N. Os resultados, nas condições em que os experimentos foram conduzidos, permitem afirmar que os anti-soros obtidos para *Xanthomonas citri* são específicos ao nível de gênero pois não se observou reação com *P. marginais*, *C. michiganense*, *A. radiobacter* e *E. carotovora*. Por outro lado, os anti-soros para cepas de *X. citri* isoladas de limão Siciliano (*Citrus limon* (L) Burn) e de laranja Baianinha (*Citrus sinensis* OSB.) reagiram interespecificamente com *X. manihotis* e os anti-soros para cepa de *X. citri* isolada de limão galego (*Citrus aurantifolia* Sw.) reagiram interespecificamente com *X. campestris*. Não se observou reação entre anti-soros e preparações de *X. dieffenbachiae*. Ensaio em dupla-difusão em ágar, utilizando anti-soros para *X. manihotis*, obtidos de coelho imunizados pela via endovenosa, com suspensão desta bactéria, confirmaram os resultados acima mencionados. Estas observações concordam em parte, com as mencionadas por NAMEKATA (1971) e por YANO (1976).

16 - BACH, E.R.; ALBA, A.P.C.; PEREIRA, A.L.G.; MALAVOLTA JUNIOR, V.A. Distinção sorológica de patótipos de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson a partir de material vegetal infectado. *Summa Phytopathol.*, v.5, n.1/2, p.16-17, 1979. [Resumos].

Estudou-se um método para extração de antígenos bacterianos a partir de lesão típica de cancro cítrico em folhas e plantas de laranja Baianinha (*Citrus sinensis* Osbeck), experimentalmente infectadas com um isolado do patótipo A de *X. citri*. Material foliar, apresentando lesões novas, foi triturado em presença de solução de NaCl 0,85% e de ácido acético. 0,03 N (1:2), numa proporção de 0,9 g de material foliar / mL. A preparação foi posteriormente submetida a banho-maria fervente e, em seguida foi centrifugada (2.500 g-20min). O sobrenadante obtido foi neutralizado com solução de NaOH 1N, liofilizado, sendo o resíduo em água estéril. A preparação resultante foi ensaiada em teste de dupla difusão em ágar, contra anti-soros para *X. citri* patótipos A e C (*aurantifolia*) e para *X. manihotis* (Arthaud-Berthet) Starr. Os resultados positivos, observados nas combi-

nações de preparação de material foliar com anti-soros para *X. citri* patótipo *aurantifolia* indicam a possibilidade de se efetuar ensaios diretamente a partir de material vegetal infectado, com a obtenção de reações específicas ao nível de patótipo, em concordância com o observado por NAMEKATA (1971) que empregou diferente metodologia, baseando-se em MORTON (1965), *Phytopathology*, 44:421-424). A consistência dos resultados obtidos foi garantida pela ausência de reação observada quando do ensaio sorológico de material de planta sadia submetida ao método descrito.

17 - BACH, E.E.; ALBA, A.P.C.; PEREIRA, A.L.G.; ZAGATO, A.G.; ROSSETTI, V. Estudos sorológicos de isolados de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow. que ocorrem em alguns países. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 3., 1980, Jaboticabal. *Resumos*. Jaboticabal: Grupo Paulista de Fitopatologia, 1980. *Summa Phytopatol.*, v.6, n.1/2, p.12-13, 1980.

Testes sorológicos de dupla-difusão em ágar foram realizados com preparações antigênicas, obtidas a partir de isolados liofilizados de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow que correm em: Argentina, Brasil, Ilha Reunião, Nova Zelândia e Paraguai, contra anti-soros para isolados de *X. citri* que correm no Brasil e na nova Zelândia e contra anti-soro para isolado de *X. citrif. sp. aurantifolia*, respectivamente. As técnicas adotadas nesta pesquisa são aquelas previamente descritas por Bach e col. (*Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.45, p.229-236, 1978). Os resultados obtidos indicam que os isolados de *X. citri* são sorologicamente relacionados entre si e que são distintos de *X. citri f. sp. aurantifolia*, completando observações anteriores. (BACH *et al.*, 1978).

18 - ROSSETTI, V.; CARVALHO, M.L.V.; VECHIATO, M.H.; BACH, E.E. *Desinfetantes para cancro cítrico*. Relatório (I, II, III, IV) para o grupo Executivo para o controle de Cancro Cítrico. São Paulo: Instituto Biológico, 1980. 20p.

Quatro relatórios contendo resultados das pesquisas realizadas com produtos desinfetantes para serem utilizados em caixas de colheita, transporte e implementos agrícolas nos pomares, casas de embalagem e indústrias de suco cítrico a fim de evitar a disseminação da doença e de seu agente causal. Foram testados 15 produtos, à base de sais de amônio quaternário, de idofor outros, a diferentes concentrações, empregando-se os métodos por suspensão e por antibiograma. Os produtos foram também testados, com relação à sua corrosividade, pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (I.P.T.) de São Paulo. Confirmando os resultados anteriormente obtidos por M.A. Messias, da Estação Experimental Agropecuária de Concordia (INTA), na Argentina, vários produtos mostraram-se muito eficientes em sua ação bactericida; e aqueles à base de amônio quaternário tiveram um

índice de corrosividade inferior à água da rede urbana, sendo, portanto, mais recomendáveis do que os outros, cujo índice de corrosividade foi superior ao da água.

19 - ROSSETTI, V. Identificação do cancro cítrico. *Biológico*, São Paulo, v.47, n.5, p.145-153, 1981.

Detalhes sobre os sintomas de cancro cítrico são comparados com os de outras doenças dos citros, tais como: verrugose em frutos de laranja doce e de tangerinas, verrugose da laranja Azeda e do limão em frutos, folhas e galhos, leprose; mancha de *Cercospora*; mancha preta; antracnose do limão Galego e algas, para facilitar a identificação do cancro cítrico. Contém 4 estampas com 23 fotos a cores pela autora.

20 - PEREIRA, A.L.G.; CAMPACCI, C.A.; OLIVEIRA, D.A. Cancro Cítrico: seleção e eficiência de defensivos agrícolas em ensaio preliminares de campo. *Biológico*, São Paulo, v.47, n.10, p.267-287, 1981.

No Município de Cascavel, Estado do Paraná, foi instalada uma área experimental de 5,2 hectares para estudos de cancro cítrico, no período de 1957/80. Em fevereiro/77 foram plantadas 576 mudas de variedades piralima (*Citrus sinensis* L. Osbeck), de um ano de idade, com aspecto sadio e bem enfolhados. No mês de Abril, do mesmo ano, foram realizadas inoculações nas folhas de piralima, pelo processo de picadas de agulha e encharcamento do limbo foliar com suspensão bacteriana em ágar estéril, obtida de culturas de *Xanthomonas campestris pv. citri* isoladas de material contaminado oriundo daquela região. Após 7 meses da inoculação (novembro/77), constatada a uniformidade da infecção nas plantas de piralima, foram iniciados os tratamentos, repetidos em intervalos de 15 dias. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela era constituída de 18 plantas, com os seguintes tratamentos: 1. Agrimicina 100; 2. Agrimicina 100 + Vitigran concentrado; 3. Agrimicina 500; 4. Vitigran concentrado; 5. Distreptine 20; 6. Cancrosan; 7. Cobre sandoz e 8. Testemunha. As avaliações foram realizadas em intervalos básicos de 30 dias, no período de maio/77 a junho/80. O nível de significância adotado para análises, realizadas com dados transformados em raiz quadrada de x e em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ , foi de 5% de probabilidade, aplicando-se o teste F e teste Tukey para diferenças de médias. Foram realizadas 12 contagens de todas as folhas infectadas nas 3 plantas centrais de cada parcela, no período de maio/77 a novembro/78 (método 1). A partir de maio/78 até junho/80 aplicou-se amostragem acidental simples (método nº 2) nas plantas consideradas, com base em 100 folhas por planta. Os resultados das avaliações estatísticas indicam a eficiência dos tratamentos 5 - Distreptine 20 (2000 gramas por ha) e o 2 - Agrimicina 100 + Vitigran concentrado (1500 + 1500 gramas por

ha) na redução dos índices de infecção em relação à testemunha. Considerando o período de dezembro/79 a fevereiro/80, quando a testemunha apresentou um nível de doença (90%), a infecção referente ao tratamento 5 e 2 variavam de 12% a 32%. Foi verificado também, que o processo de amostragem acidental simples é suficiente para o estudo do presente ensaio. As diferentes análises realizadas, bem como a determinação da curva epidemiológica do cancro cítrico no local, permitem deduzir que as pulverizações podem ser realizadas apenas na primavera e verão, havendo possibilidade de se reduzir o seu número.

021 - BACH, E.E.; ALBA, A.P.C.; CIVEROLO, E.L. Aplicação do teste de Elisa na serodiagnose de *X. citri* (Hasse) Dowson em material vegetal infectado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 14., 1981, Porto Alegre, RS. *Resumos. Fitopatol. Bras.*, v.6, n.3, p.542-543, 1981.

Baseando-se nas observações de BACH *et al.* (1981), da viabilidade da aplicação do teste de ELISA ("enzyme linked immunosorbent assay") na serodiagnose da bactéria *X. citri*, o objetivo deste trabalho foi o de se aplicar essa técnica na serodiagnose de *X. citri* em material infectado. Assim, lesões de folha de laranja doce experimentalmente infectadas com um isolado de *X. citri* patótipo A, bem como folhas sadias, foram trituradas em presença de solução salina tamponada contendo Tween-20 (0,1%). As imunoglobulinas utilizadas no ensaio foram obtidas a partir de anti-soros para patótipos A e C (cancrose do limão Galego) de *X. citri*, respectivamente. O preparo dos reagentes e a realização do teste baseando-se no método descrito por CLARK & ADAMS (*J. Gen. Virol.*, v.34, p.475-483, 1977). Pela ausência de reação quanto do ensaio de material foliar de plantas sadias, e com base nos resultados obtidos anteriormente pode-se depreender da possibilidade de utilização e especificidade do teste de ELISA em material vegetal infectado por *X. citri*.

022 - BACH, E.E.; ALBA, A.P.C.; CIVEROLO, E.L.; PEREIRA, A.L.G.; ZAGATTO, A.G. Aplicação do teste de Elisa na serodiagnose de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson em suspensão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 14., 1981, Porto Alegre, RS. *Resumos. Fitopatol. Bras.*, v.6, n.3, p.542, 1981.

O presente trabalho teve por objetivo verificar a viabilidade da aplicação do teste de ELISA ("enzyme linked immunosorbent assay") na serodiagnose da bactéria *X. citri* em suspensão. O preparo dos reagentes e a realização do teste basearam-se no método descrito por CLARK & ADAMS (*J. Gen. Virol.*, v.34, p.475-483, 1977). A imunoglobulina utilizada no ensaio foi obtida a partir de anti-soro para um isolado de *X. citri*, patótipo A, proveniente do Japão. Foram ensaiadas suspensões

bacterianas em água destilada estéril, obtidas a partir de isolados de *X. citri* patótipos A e C e de *Xanthomonas manihotis* (Arthaud-Berthet) Starr, mantidas em meio de ágar nutritivo. Através da determinação espectrofotométrica das respectivas absorvâncias, em um comprimento de onda de 405 nm para as diferentes combinações, pode-se concluir da viabilidade da aplicação do teste de ELISA na serodiagnose e na diferenciação de patótipos de *X. citri*.

023 - BACH, E.E.; ALBA, A.P.C.; CIVEROLO, E.L.; PEREIRA, A.L.G.; ZAGATTO, A.G. Aplicação do teste de Elisa na detecção de antígenos extraídos a partir de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITO-PATOLOGIA, 14., 1981, Porto Alegre, RS. *Resumos. Fitopatol. Bras.*, v.6, n.3, p.542, 1981.

Considerando que em BACH e col. (Resumos do XIV Congr. Bras. Fitop., 1981) determinaram a viabilidade da aplicação do teste de ELISA ("enzyme linked immunosorbent assay") na serodiagnose da bactéria *X. citri*, o presente trabalho foi desenvolvido no sentido de se aplicar esta técnica na detecção de antígenos extraídos a partir de isolados de *X. citri* patótipos A e C e de *Xanthomonas manihotis*. Estes antígenos foram obtidos de acordo com o método descrito por BACH e col. (*Arq. Inst. Biol.*, v.45, p.229-236, 1978) e o preparo dos reagentes e a realização do teste basearam-se no método descrito por CLARK & ADAMS (*J. Gen. Virol.*, v.34, p.475-483, 1977). A imunoglobulina utilizada no ensaio foi obtida a partir de anti-soro para um isolado de *X. citri*, patótipo A, proveniente do Japão. Os resultados obtidos através de observações espectrofotométricas, permitem concluir da possibilidade de se detectar antígenos extraídos a partir de isolados de *X. citri* A e C e de *Xanthomonas manihotis*.

024 - ROSSETTI, V.; FEICHTENBERGER, S.; SILVEIRA, M. DE L. Citrus canker (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*): an analytical bibliography - bibliografia analítica. São Paulo: Instituto Biológico, 1982. 230p.

Breve resumo sobre uma bibliografia de cancro cítrico contendo análise e resumos, em português e inglês, de trabalhos, notas, relatórios, etc. publicados sobre cancro cítrico no mundo, elaborado pelo Instituto Biológico de São Paulo.

025 - FEICHTENBERGER, E. Cancro cítrico. Resultados de pesquisas recentes desenvolvidas pelo Instituto Biológico de São Paulo. *Laranja*, n.3, p.117-133, 1982.

São apresentados os resumos dos resultados de estudos recentemente desenvolvidos sobre cancro cítrico pelos técnicos do Instituto Biológico.

A epidemiologia da doença vem sendo estudada por meio da correlação entre as variáveis climáticas e desenvolvimento e disseminação do cancro cítrico, e também pelos estudos de sobrevivência da bactéria. Os métodos são lógicos e têm sido estudados e aper-

feioados em estudos de etiologia, epidemiologia e sobrevivência do agente; e também a possibilidade de uso do teste de ELISA na diagnose nos trabalhos de sobrevivência. O controle vem sendo estudado por meio de experimento de resistência varietal que apontaram a variedades limão Taiti e tangerina poncã como menos suscetíveis, laranja valência e pêra como intermediários e limão siciliano e Pomello marsh seedless como mais suscetíveis; testes de herbicidas para erradicação de plantas cítricas como meio de eliminação de focos de cancro cítrico; uso de quebra ventos e sua interação com tratamentos químicos no controle do cancro cítrico; controle químico com antibióticos; uso de desinfetantes à base de amônia quaternária na desinfecção de caixas de madeira e de plástico utilizados na colheita e transporte; controle biológico por meio de fungos e bactérias que se mostram antagonísticos ao patógeno.

026 – FEICHTENBERGER, E. & MARTINEZ, J.A. Sobrevivência de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* em plantas cítricas tratadas com brometo de metila. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 15., 1982, São Paulo. Resumos. *Fitopatol. Bras.*, v.7, n.3, p.554, 1982.

Estudou-se a sobrevivência de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* em plantas cítricas infestadas pela bactéria, agente causal do cancro cítrico e em seguida, tratadas com brometo de metila. Ramos e folhas de plantas de laranja (*Citrus sinensis* Osb.) enxertadas sobre o limão Cravo (*Citrus limonia* Osb.) foram inoculados por ferimentos, com cultura pura de *Xanthomonas* pv. *citri* em seguida incubações em casa de vegetação.

Quanto às folhas e ramos, apresentavam lesões típicas do cancro cítrico. As plantas foram colocadas em câmaras hermeticamente fechadas e tratadas com brometo de metila por um período de 24 horas. As seguintes concentrações de produto foram usados: 20 mL/m<sup>3</sup>, 40 mL/m<sup>3</sup> e 80 mL/m<sup>3</sup> de câmara. Dez dias após a fumigação, a viabilidade da bactéria nos tecidos previamente infectados foi testada, utilizando-se o método fr GOTO *et al.* (*Bull. Fac. Agric. Shizuoka Univ.* v.20, p.1-19, 1970). Conseguiu-se detectar a bactéria viável somente em tecido infectado de ramos coletado de plantas com brometo de metila na concentração de 20 mL/m<sup>3</sup>. Nas demais concentrações testadas o produto foi letal para bactéria localizada no interior daquele tecido cítrico.

027 – PIEDADE, J.R.; HIGASHI C.; ROSSETTI, V. Estabilidade de produtos desinfetantes para cancro cítrico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 15., 1982, São Paulo. Resumos. *Fitopatol. Bras.*, v.7, n.3, p.553, 1982.

Constatada a superioridade à base de sais de amônia quaternário, resultantes da reação de amina

terciária com derivado halogenado (R<sub>4</sub>N + X – em que R = Radical orgânico) com relação a sua ação sobre a bactéria agente causal do cancro cítrico (ROSSETTI *et al.* 1981; MESSINA, 1980.) e a sua baixa corrosividade, fez-se necessário estudar o tempo de duração de suas características após o preparo das soluções.

Alguns desses produtos foram estudados em diluições, determinado-se pH inicial no momento do preparo das soluções e em espaços de tempo durante 4 dias e 8 dias depois. Utilizou-se o indicador Universal Merck de alta sensibilidade. Os resultados mostraram que o pH dos produtos se manteve estável mesmo até 8 dias após o preparo das soluções. Nas localidades onde é indispensável a aplicação de desinfetante contra o cancro cítrico, se faz necessária verificação prática da estabilidade e manutenção desses compostos. Para isso, entre os indicadores testados, o Vermelho de Bromofenol mostrou ser mais apropriado e deve ser usado à razão de 0,1g em 9,75 mL de OH 0,02 N, completando para 250 mL de água destilada. Três a 5 gotas dessa solução em cerca de 5 a 10 mL do desinfetante são suficientes para uma boa indicação: a coloração roxa indica pH = ou superior a 7,0 e a coloração amarela indica pH igual ou inferior a 5,2 que não é aceitável.

028 – ROSSETTI, V.; CARVALHO, M.L.V.; VECHIATO, M.H.; BACH, E.E. Seleção de novos produtos desinfetantes para cancro cítrico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 15., 1982, São Paulo. Resumos. *Fitopatol. Bras.*, v.7, n.3, p.554, 1982.

Tendo-se constatado a superioridade dos produtos à base de sais de amônio quaternário resultantes da reação amina terciária com derivado halogenado (ROSSETTI *et al.*, 1981) confirmando os resultados obtidos na Argentina por MESSINA (1980) vários novos produtos forma testados. São os seguintes, os produtos que até o momento se mostraram mais satisfatórios, suas concentrações e suas bases: Hyamine (cloreto de metil-dodecil-benzil-trimetil amônio) a 0,5% e 1,0% Vetasol (cloreto de n-alquil-dimetil-benzil amônio e cloreto de n-diaquil-metil-benzil amônio) a 0,2% e 0,05%, Dymon-Spot (cloreto de alquil-dimetil-benzil amônio) a 0,1% e 0,2%, Quatermom (cloreto de n-alqui-dimetil-benzil amônia) a 0,05% e 0,1% Quinistro SU 32 (cloreto de benzalconio + nitrato triacetato de sódio sequestrante) a 0,6% e 0,8%, Bromocid 15 (brometo de didecil-dimetil-amônio) a 0,2% a 0,5%. Com relação à corrosividade, o produto Hyamine não foi testado. Os demais compostos citados foram testados pelo IPT/SP e mostraram taxa de corrosividade igual ou inferior à água de rede urbana. Para que esses produtos possam ser recomendados, é necessário que sejam registrados no Ministério da Agricultura como desinfetante para cancro cítrico.

029 – BACH, E.E.; ALBA, A.P.C.; RODRIGUES NETO, J. Aplicação de teste de ELISA na serodiagnose de estir-

pe C de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, em material vegetal infectado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 15., 1982, São Paulo. *Resumos. Fitopatol Bras.*, v.7, n.3, p.561, 1982.

Lesões de folhas de limoeiro Galego (*Citrus aurantifolia* Swing.) experimentalmente infectado com um isolado da estirpe C de *Xanthomonas campestris* Pammel, Dowson pv. *citri* foram triturados em presença de solução tampão de fosfato de pH 7,0 contendo Tween-20 (0,1%) sendo o extrato filtrado utilizado como antígeno. Extrato de folhas trituradas de limão Galego não infectadas foi utilizada no ensaio como controle. As imunoglobulinas ensaiadas foram obtidas a partir de 2 anti-soros respectivamente para estirpe A e C de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. O preparo dos reagentes e a realização do teste de ELISA ("enzyme linked immunosorbent assay") basearam-se no método descrito por CLARK & ADAMS (*J. Gen. Virol.*, v.34, p.475-483, 1977). Através da determinação das respectivas absorvâncias, em um comprimento de onda de 405 nm, das diferentes combinações ensaiadas, observou-se reação somente na combinação de imunoglobulina para estirpe C e extrato de folhas infectadas com esta estirpe. Este resultado confirma e completa observações anteriores.

030 – BACH, E.E.; ALBA, A.P.C.; RODRIGUES NETO, J. Detection of strains of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hase) Dye by enzyme-linked-immunosorbent assay (ELISA). *Fitopatol. Bras.*, v.7, n.3, p.407- 415, 1982.

As estirpes A e C de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hase) Dye foram diferenciadas entre si pela técnica de "double antibody sandwich ELISA" em suspensão bacteriana, em extrato obtido através da hidrólise em ácido fraco de cultura de ambas estirpes e em extratos de lesões de folhas de plantas cítricas infectadas com as estirpes A e C. A imunoglobulina de um anti-soro para estirpe A reagiu com um isolado de *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* (Arh-Berth & Bondar) Dye, mas não foi observada reação entre o isolado e a imunoglobulina de um anti-soro para estirpe C. São discutidas as possibilidades de aplicação de técnicas de ELISA na serodiagnose de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*.

031 – FEICHTENBERGER, E.; MARTINEZ, J.A.; MALAVOLTA JUNIOR, V.A.; CORREAR, R.O. Utilização de herbicidas na desfolha de plantas cítricas infectadas por *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 16., 1982, Belém. *Resumos. Fitopatol. Bras.*, v.8, n.3, p.629, 1983.

O Instituto Biológico vem estudando, desde 1980, a utilização de práticas culturais que eliminem ou reduzam a possibilidade de disseminação do cancro cítrico. Pesquisas sobre a eficiência de herbicidas na desfolha de plantas cítricas infectadas, e a sobrevivência da bactéria agente causal da doença

(*Xanthomonas campestris* pv. *citri*) nessas plantas, vem sendo realizadas em condições de casa de vegetação e de campo. Em um pomar de limoeiro Taiti, localizado no Município de Oscar Bressane, SP, estuda-se a performance do Diquat na desfolha de árvores infectadas e, conseqüentemente, na prevenção uma possível propagação da doença para as demais plantas sadias do talhão em função da distribuição das plantas infectadas (37 árvores), como as demais aparentemente sadias (282) foram desfolhadas com Diquat. A 0,2% Em outra extremidade do talhão, plantas infectadas (15) e circunvizinhas (24) foram erradicadas e as demais (60) aparentemente sadias foram pulverizadas com Diquat a 0,2%. Entre essas 2 áreas focos, um total de 144 limoeiros aparentemente sadios foram mantidos sem tratamento com herbicidas para observações posteriores. As folhas provenientes das plantas tratadas com herbicida foram amontadas. As árvores desfolhadas foram posteriormente pulverizadas com uma calda cúprica (1%) visando prevenir infecções pelo patógeno e a proteção dos ramos desfolhados contra queimadura pelo sol. Todas as plantas do pomar foram inspecionadas mensalmente, não se constatando até então, decorridos 10 meses da operação da desfolha (realizada em 28.7.82), nenhuma planta que apresentasse sintomas foliares típicos do cancro cítrico.

032 - MALAVOLTA JUNIOR, V.A. Cancro cítrico – prevenção e erradicação. *Laranja*, v.4, p.189- 195, 1983.

O cancro cítrico, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *citri* é uma doença de ocorrência endêmica nos países da Ásia e parte da África, Argentina, Paraguai, Uruguai, Brasil e México.

Admite-se a existência de 3 tipos de cancro cítrico, sendo a canrose A de ocorrência na Ásia, parte da África, Argentina, Paraguai e Uruguai; Canrose B (Limões e Limas ácidas) na Argentina, Paraguai e Uruguai, e Canrose C no Brasil. Diversos países adotaram como método de controle a erradicação de plantas afetadas. Na Argentina, com 2 regiões cítricas, são adotadas diferentes medidas de controle. No Uruguai a campanha é realizada com corte e queima de plantas e aplicação de herbicidas no tronco. Também tem sido realizadas campanhas de conscientização dos agricultores.

033 – MALAVOLTA JUNIOR, V.A.; CARVALHO, M.L.V.; PALAZZO, D.A.; NOGUEIRA, E.M. DE C. Sobrevivência de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hase) Dye. I – Em amostras de solos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 16., 1983, Belém. *Resumos. Fitopatol Bras.*, v.8, n.3, p.640, 1983.

A sobrevivência no solo, da bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, tem sido objeto de vários tipos de pesquisa, pois os resultados citados em literatura

apresentam dados conflitantes, havendo necessidade portanto de se estudar melhor o assunto. Este trabalho tem por finalidade verificar o comportamento dessa bactéria no solo e vem sendo realizado desde 1980, por técnicos da Seção de Doenças das Plantas Frutíferas do Instituto Biológico de São Paulo, com solo proveniente de um pomar contaminado, localizado no Município de Bataguassu, MS. Para se determinar a sobrevivência e o período que essa bactéria consegue permanecer viável, são colocadas mensalmente amostras de solo, sob a projeção da copa da árvore infectada e nas entre linhas. Estas amostras são processadas em laboratório de acordo com a metodologia descrita por Goto, modificado. O material depois de processado é inoculado por infiltração, em folhas de laranja Valência (*Citrus sinensis* Osb.) e a avaliação é feita por observações do aparecimento ou não de sintomas, até a 6ª semana após a inoculação. Resultados obtidos até o momento indicam que essa bactéria permanece viável nas camadas superficiais de solos por um período de, pelo menos, 10 dias, sendo que, em época chuvosas sua recuperação é quantitativamente maior do que em períodos mais secos. Em amostra coletada a 10 e 20 cm de profundidade essa recuperação não foi conseguida.

034 - CARVALHO, M.L.V.; MALAVOLTA JUNIOR, A.A.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; PALAZZO, D.A. Sobrevivência de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse). I - em ervas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 16., 1983, Belém. *Resumos. Summa Fitopatol Bras.*, v.8, n.3, p.641, 1983.

Dentre as pesquisas que a Seção de Doenças das Plantas Frutíferas do Instituto Biológico de São Paulo vem desenvolvendo em Bataguassu, MS, sobre cancro cítrico, um tópico de especial interesse é o estudo da sobrevivência de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* como epífita em folhas de ervas daninhas invasoras de pomares. Folhas de ervas daninhas são coletadas sob projeção da copa e nas entrelinhas do campo experimental contaminado. Essas folhas são em laboratório, colocadas em um recipiente com água destilada estéril por 2 h. A seguir, a água é filtrada e centrifugada, desprezando-se parte do sobrenadante. O pellet é retomado e inoculado por infiltração em folhas de laranja Valência. O aparecimento ou não de sintomas típicos nas folhas inoculadas é utilizado como meio de avaliação, por meio de observações até a 6ª semana após a inoculação. Os dados obtidos até esta data, mostraram que essa bactéria sobrevive com epífita em ervas daninhas, pelo menos 10 dias após a ocorrência de chuva, podendo desta forma, servir como fonte de inoculo para outras plantas. Estes estudos demonstram a importância da eliminação das ervas daninhas como

parte complementar das medidas de erradicação de pomares afetados pelo cancro cítrico.

35 - MALAVOLTA JUNIOR, V.A.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; PALAZZO, D.A.; CARVALHO, M.L.V. Cancro cítrico: estudos ecológicos sobre a doença em Bataguassu, MS. *Laranja*, v.4, p.197-200, 1983.

Para um melhor conhecimento das condições ambientais que possam favorecer o ciclo epidêmico de *X. c. pv. citri*, desenvolveu-se em Bataguassu estudos sobre a interação patógeno meio ambiente a fim de subsidiar outras pesquisas e a campanha de erradicação da doença.

Os maiores índices de infecção foram nos meses mais quentes (temperatura superior a 20°C) e úmidos (UR superior 80%), e nas faces Oeste e Norte das plantas em virtude dos ventos dominantes. No verão observou-se as lesões após 7 dias quando da ocorrência de chuvas com ventos.

A utilização de quebra ventos aumenta a eficiência do tratamento químico preventivo, pela proteção conferida contra ação abrasiva dos grãos de areia e atritos entre as partes da planta.

036 - MALAVOLTA JUNIOR V.A.; YAMASHIRO, T.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; FEICHTENBERGER, E. Distribuição do tipo C de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, no Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA FITOPATOLOGIA, 6., 1984, Botucatu. *Resumos. Summa Phytopatol.*, v.10, n.1/2, p.11-12, 1984.

Cancrose C ou canrose do limoeiro Galego, caracteriza-se por afetar, em condições de campo, somente plantas de limoeiro Galego, diferindo, portanto de canrose A ou cancro cítrico comum, que pode afetar plantas de diferente variedade cítricas. Desde a constatação do cancro cítrico no país, em 1957, o Instituto Biológico é a entidade responsável do diagnóstico de todo material suspeito de contaminação. Os exames para diagnóstico envolvem o estudo de sua sintomatologia, realização de testes de patogenicidade, sorológicos específicos, uso de plantas testes específicas, etc. Estudou-se a distribuição de canrose C, no Estado, durante o período de 1977 a 1983. Verificou-se que esta canrose está restrita a determinadas regiões, sendo que, nos anos de 1977 a 1978 não foi observada sua ocorrência. Nos anos seguintes, em 1983, 3 casos na região de São José do Rio Preto, 2 casos em 1980, 1 caso em 1981, 5 casos em 1982, 7 casos em 1983; região de Araçatuba, 5 casos em 1979, 1 em 1980, 1 em 1983; em Votuporanga, 2 em 1979, 2 em 1982 e 2 em 1983 e apenas uma ocorrência foi observada na região de Marília (Município de Ourinhos) em 1983.

037 - MALAVOLTA JUNIOR, V.A.; CARVALHO, M.L.V.; RODRIGUES NETO, J.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; PALAZZO, D.A.

Comportamento varietal de *Citrus* spp. em relação ao tipo C de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. In: CONGRESSO PAULISTA FITOPATOLOGIA, 6., 1984, Botucatu. *Resumos. Summa Phytopatol.*, v.10, n.1/2, p.12, 1984.

O agente causal da cancriose do limoeiro Galego foi observado, até o momento, afetando apenas plantas de limoeiro Galego. Entretanto, sabe-se que, em inoculações pode afetar também lima da Pérsia, limão Eureka, limão Taiti e limão Siciliano. Com o objetivo de se ampliar a relação de plantas testadas frente a este patógeno foram avaliadas em condições de casa de vegetação, as seguintes variedades: limão Galego, laranja Pêra imunizadas, Baía/cabula, Natal, Hamlin, Valência, Westin, Rubi, Pineapple, Caipira, Tobias; outras variedades Yuzu, Satsuma, Natsudaidai, Tankan, Mexerica do Rio, Kin-now, Dancy, Clementina, Tangelo Orlando, tangor Murcote e tangerina Wilking. Foram realizados 2 métodos de inoculação: infiltração por injeção e ferimentos com agulhas. Após 30 dias de inoculação apenas lesões típicas desenvolveram em folhas de limão Galego e as demais apresentaram apenas reação de hipersensibilidade. Estes resultados evidenciam a especificidade desse patógeno a limão Galego, entre as plantas testadas.

038 - PALAZZO, D.A.; MALAVOLTA JUNIOR, V.A.; NOGUEIRA, E. M. DE C. Influência de alguns fatores climáticos sobre o índice de infecção do cancro cítrico, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *citri* em laranja Valência (*Citrus sinensis*) em Bataguassu, MS. *Fitopatol. Bras.*, v.9, p.283-290, 1984.

Em Bataguassu, MS, foram realizados experimentos para determinar a influência de alguns fatores climáticos (temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar) no desenvolvimento do cancro cítrico em laranja Valência. Mensalmente, folhas de 11 árvores (25 por direção Leste, Oeste, Norte e Sul) foram coletadas ao acaso e avaliadas. Infecção e evolução da doença foram associadas com pluviosidade e temperatura máxima diária. Verificou-se que houve aumento no índice de infecção foliar à temperatura acima de 20°C com ocorrência de chuvas, sendo que não houve nenhum aumento nesses índices a temperatura abaixo de 20°C, mesmo com ocorrência de chuvas. Nas condições do experimento, os maiores índices de infecção ocorreram nos meses de janeiro a fevereiro e o maior número de lesões foi observada nas faces Oeste e Norte das plantas, o que poderia ser associado à ação abrasiva de grãos de areia transportados pelos ventos predominantes nessa região, causando assim, ferimentos por onde as bactérias podem penetrar.

039 - BACH, E.E. & ROSSETTI, V. A review of serological studies on *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. In: *Proc. Int. Soc. Citric.*, v.1, p.361-362, 1984.

Três diferentes patótipos de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse). A coloração das colônias são bem conhecidas do agente causal do cancro cítrico na América do Sul, como segue: O tipo "A" afetando todas as variedades cítricas, o tipo "B" mais patogênico em limão e o tipo "C" específico para limão galego. Os tipos "A" e "C" ocorreram no Brasil, e os tipos "B" na Argentina, Uruguai e Paraguai. Provavelmente um quarto tipo ocorreu em lima no México. Estes patótipos são distinguidos por testes sorológicos. Trabalhos anteriores desenvolvidos por Namekata, Messina e Yano tem mostrado a heterogenicidade dos antígenos a níveis específicos. BACH *et al.* 1978, relataram a produção de antissoro para patótipos "A" e "C" (ASA e ASC respectivamente). Testes de difusão em geral usando várias combinações de antígeno - antissoro homólogo e heterólogo mostraram que ASA e ASC reagem positivamente aos preparados de antígenos homólogos obtidos de patógenos (ATA e ATC respectivamente), para níveis gerais, intra e inter específicos. ASA é também indicado serologicamente para AT de *X. manihots* and ACS e para *X. campestris*. ASA e ASC também foram testados sobre AT para isolados de outros países, para sementes e tecidos de folhas de citros infectados artificialmente.

Desde 1982, Bach *et al.* têm usado teste ELISA com rapidez e resultados mais precisos, para detecção dos patótipos "A" e "C", também através de tecidos de folhas. A ocorrência de um novo soro tipo do patótipo "C" também foi detectado serologicamente. Recentemente, um anticorpo monoclonal para o tipo "A" também está sendo testado para diferentes patótipos de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, para ser usado nos testes sorológicos de rotina.

Na América do Sul, 3 diferentes formas de cancro cítrico tem sido detectados, causado por diferentes patótipos de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse, 1915) Dye, 1978 {Xcc}. As formas são designadas para A causado por AXcc, B por BXcc e C por CXcc.

040 - MALAVOLTA JUNIOR, V. A.; CARVALHO, M.L.V.; RODRIGUES NETO, J.; ROSSETTI, V.; NOGUEIRA, E.M.C.; PALAZZO, D. A. Reaction of different citrus and relatives to bacterial canker C. In: *Int. Soc. Citric.*, v.1, p.363-364, 1984.

A doença de citros, cancro cítrico, afetando somente limão galego (*Citrus aurantifolia* Swingle) sob condições de campo no Brasil é causada por *Xanthomonas campestris* pv. *citri* tipo "C" (CXcc). Sua distribuição no Brasil é limitada a certa região do Estado de São Paulo, onde o limão galego é plantado. A resistência ao patógeno foi estudada sob condições de casa de vegetação, usando um número de espécies, cultivares, híbridos e outros da família Rutaceae. As folhas foram inoculadas por ferimentos e infiltração. Três diferen-

tes isolados de XCcc de diferentes regiões foram cultivadas em meio ágar nutriente durante 72 horas e usadas separadamente para inoculação, a uma concentração de  $10^8$  CFV/mL. As plantas foram mantidas a uma temperatura que variavam de 22 a 27° C.

Os resultados foram avaliados 30 dias após inoculação. A maioria dos tecidos testados, exceto limão galego mostrou reação de hipersensibilidade à inoculação por infiltração em aproximadamente 72 a 76 horas. O limão mexicano ou "galego" mostrou sintomas típicos. Alguns sintomas também foram obtidos experimentalmente por inoculação de limão Taiti, limão Siciliano, poncirus e Kunquat.

041 - CARVALHO, M.L.V.; MALAVOLTA JUNIOR, V.A.; PALAZZO, D.A.; ROSSETTI, V. Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye in soil and in non host plants. *Proc. Int. Soc. Citric.*, v.1, p.368-369, 1984.

Desde 1976, estudos epidemiológicos de cancro cítrico sob condições de campo foram desenvolvidos a fim de se determinar a sobrevivência da bactéria (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) em solo arenoso e em folhas de plantas não hospedeiras. A sobrevivência do patógeno tem sido associada com chuva, fato de disseminação no solo e ervas daninhas. Os pomares escolhidos para o experimento localizavam-se em Bataguassu, MS, Brasil, e foram plantados em 1969 com 13 variedades de citrus. Deste ensaio, foram coletadas amostra de solo e de várias espécies de ervas daninhas no qual a bactéria sobreviveria em condições de epífita, foram mensalmente coletadas, sob a copa das árvores afetadas e entre as ruas. Tais amostras foram preparadas sob condições de laboratório de acordo com o método de Goto (1970) ligeiramente modificado para obter suspensão de inóculo. As inoculações foram feitas por infiltração nas folhas de laranja Valência (*Citrus sinensis* L.) plantadas em vasos usando seringas de 1 mL. As plantas foram colocadas sob condições de casa de vegetação com a temperatura variando de 24 a 27° C. Os resultados foram avaliados considerando o desenvolvimento de pústulas típicas desde a 6ª semana após inoculação. Após o último dia de chuva, o período máximo de sobrevivência do organismo no solo foi 49 dias, e em plantas daninhas 47 dias. Estes resultados são confirmados pelos testes sorológicos, mostrando que *Xanthomonas campestris* pv. *citri* foi o agente causal em ambos os casos (BACH *et al.*, 1983). Mais recentemente uma série de experimentos foram iniciados, nos quais as folhas infectadas artificialmente são mensalmente colocadas em caixas contendo solo arenoso ou argiloso, sob condições de casa de vegetação, para estudar a sobrevivência do agente do cancro cítrico em diferentes tipos de solo.

042 - PALAZZO, D.A.; MALAVOLTA JUNIOR, V.A.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; CARVALHO, M.L.V.; ROSSETTI, V.

Epidemiological observation of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye in relation to different citrus species and varieties. *Proc. Int. Soc. Citric.*, v.1, p.382-384, 1984.

Estudos de campo comparando a patogenicidade de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* para 13 espécies e variedades de citrus em relação a condições climáticas, foram desenvolvidos em Bataguassu, MS, Brasil. Mensalmente, amostra de 100 folhas/planta de cada variedade (25 de cada quadrante) foram coletadas. A avaliação foi feita considerando-se a porcentagem de folhas com lesões, número de lesões/folha e intensidade da doença. Os resultados obtidos foram reunidos em 3 grupos, como segue: 1- Resistente: menos de 10% das folhas com lesões: Mandarin (*Citrus deliciosa* Ten.), laranja doce pêra do rio (*Citrus sinensis* Osbeck) e lima ácida (*Citrus aurantium* L.) os dois últimos moderadamente resistentes; 2. Intermediário: de 10,1 a 20% de folhas com lesões: Valência e laranja doce peralima (*Citrus sinensis* Osb) e mandarin cleopatra (*Citrus reshni* Tanaka). 3. Suscetível - mais de 20% das folhas com lesões: Baianinha, Barão Caipira, Laranja doce Hamlim e Natal (*Citrus sinensis* Osb.) e limão Rangpur (*Citrus limonia* Osb.) O mandarim Willowleaf, aqui chamado de mexerica do rio (*Citrus deliciosa* Ten.) mostrou ser bem mais resistente durante algumas estações em quase dois anos de observações. As outras variedades, sempre apresentaram um alto número de lesões nas folhas no calor (acima 20° C) e umidade (acima 75% umidade relativa) nos meses de setembro a março e um número. Baixo de lesões nos meses mais frios de abril a agosto, não significando a sua classificação no grupo dos resistentes.

043 - NAMEKATA, T. Cancro cítrico na Florida. *Laranja*, v.6, p.271-283, 1985.

A ocorrência de cancro cítrico em um viveiro de mudas de citrus na Flórida em 1984, e as medidas adotadas pelos governos Federal e Estadual juntamente com a comissão de citrus da Flórida e o comitê informal de cancro cítrico para se deter a expansão da doença são aqui apresentados.

O cancro cítrico constatado na Flórida apresenta um quadro sintomatológico diferente em relação aos demais tipos de cancro cítrico, consistindo num alerta quanto à existência de variação intra-específicas do patógeno completo menos 5 sub-raças diferentes dentro do patovar *citri*.

044 - MALAVOLTA JUNIOR, V.A Patogenicidade de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye em espécies, variedades e híbridos do gênero *Citrus*. Piracicaba: 1985. 65p. [Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Univ. São Paulo].

A fim de se comparar metodologias para avaliação de resistência a *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, tipo

A, foram inoculadas em casa de vegetação 18 espécies, variedades e híbridos do gênero *Citrus*. Utilizou-se inóculo à concentração de  $10^8$  UFC/mL em brotações de 25, 32, 38 e 65 dias, e à concentração de  $10^7$  UFC/mL em brotações de 32 a 65 dias. Trinta dias após inoculação, avaliou-se o número de folhas com e sem lesões de cancro cítrico, o número de lesões por folha e a área foliar, para cada espécie, variedade ou híbrido testado. Com esses dados, calculou-se a porcentagem de folhas lesionadas (PFL); o número médio de lesões por folha lesionada (NL/FO), o número médio de lesões por  $\text{cm}^2$  de área foliar, considerando-se apenas as folhas que apresentaram lesões (NL/AR); o número médio de lesões por  $\text{cm}^2$  de área foliar total (NL/AT) e o número médio de lesões por folha, considerando-se as folhas com e sem lesões (NL/FT). Para a brotação de 38 dias, avaliou-se também o período de incubação e o diâmetro médio das lesões, trinta dias após a inoculação. Resultados obtidos mostraram que pode ser feita seleção de resistência ao cancro cítrico em casa de vegetação, e que as idades das folhas, concentração do inóculo e método de avaliação influem na classificação quanto à resistência varietal, sendo que as folhas de brotações mais novas são mais suscetíveis. Dos cinco métodos de avaliação utilizados (PFL; NL/FO; NL/AR; NL/AT; NL/FT) o mais rápido e de mais fácil obtenção foi o de porcentagem de folhas lesionadas (PFL). Nas condições do experimento, não se observou relação entre o período de incubação ou diâmetro médio das lesões e a resistência. Do material genético testado, houve uma tendência das variedades Tankan, Yuzu e Satsuma se comportarem como resistentes e dos tangelos Orlando e Sampson, tangerina Wilking e laranja Wostin se comportarem como suscetíveis. As demais plantas avaliadas (Natsudaiddai, Baia Cabula, Hamlin, Natal, Pera premunizada, Pineapple, Rubi, Valência ON2, Dancy e os híbridos Kinnow e Murcote) se comportarem como de reação intermediária ao cancro cítrico.

045 - CARVALHO, M.L.V. Medidas de prevenção contra o cancro cítrico. *Laranja*, v.7, p.125-130, 1986.

A fim de se evitar a disseminação do cancro cítrico e seu agente causal, foi estabelecida uma campanha em São Paulo (CEPRECC) para aplicar medidas preventivas determinadas pelo Instituto Biológico, as quais deveriam ser adotadas numa ação combinada para proteger as regiões onde não foi detectado, assim como nas áreas erradicadas. Tais medidas deveriam ser aplicadas em propriedades do governo e privadas; em pomares, casas de embalagem, produtores de mudas, e serviços de extensão regionais. Todas as medidas estabelecidas pelas pesquisas governamentais deveriam ser supervisionadas não somente pelas instituições governamentais, mas também por produ-

tores particulares, viveiristas e pessoas responsáveis por empresas envolvidas na proteção da citricultura brasileira.

046 - MALAVOLTA JUNIOR; V.A. & RODRIGUES NETO, J. Resistência de variedades ao cancro cítrico. *Laranja*, v.7, p.131-135, 1986.

É apresentado uma breve revisão de trabalhos de pesquisa desenvolvidos, principalmente, no Brasil e Argentina, visando determinar a resistência de variedades ao cancro cítrico, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. Os principais fatores que podem influenciar a resistência também são comentados. Algumas variedades nos quadros I, mostrando seu grau de resistência à doença.

047 - NOGUEIRA, E.M. DE C.; PALAZZO, D.A.; CERÁVOLO, L.C.; CARVALHO, M.L.V. Studies on the resistente of cultivares to citrus canker in the Presidente Prudente Experimental Station, São Paulo, Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF CITRUS CANCKER, DECLINE/BLIGHT AND SIMILAR DISEASES, 1987, São Paulo. *Proceedings*. São Paulo: 1987. v.1, p.100-105, 1987.

Em dezembro de 1982 foi instalada a Estação Experimental de Presidente Prudente com o objetivo de se estudar o cancro cítrico. Um dos projetos de pesquisas implantados foi o estudo de cultivares de citros resistente ao cancro cítrico, com 1.096 espécies e variedades de citros do Banco de Germoplasma do IAC; e também 78 mil árvores obtidas de borbulhas irradiadas para observar indução de mutação. Em dezembro de 1985, 22 plantas de Baianinha foram inoculadas num lote de 127 espécies de laranja doce e variedades como a fonte de inóculo. A incidência, severidade da doença está sendo avaliada, entretanto, seria prematura a divulgação de dados sobre nível de resistência das variedades.

048 - NAMEKATA, T.; ROSSI, A. C.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; PALAZZO, D.A.; CERÁVOLO, L.C.; CARVALHO, M.L.C. Situação atual do cancro cítrico no Brasil, sistema de controle e alguns projetos de pesquisa em andamento, no Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Frutic.*, v.9, p.17-21, 1987.

É apresentado um histórico desde a constatação do cancro cítrico pela primeira vez no Brasil, e as medidas tomadas para a erradicação do patógeno no país. As medidas adotadas no Estado de São Paulo frente a constatação de focos na região citrícola do estado, e a criação da CEPRECC, com o objetivo de conscientização e transferência de tecnologia aos citricultores, visando a proteção da citricultura paulista. A criação em 1982 da Estação Experimental de Presidente Prudente, atendendo a um anseio dos pesquisadores que enfrentaram sérias dificuldades e

falta de melhores condições para desenvolvimento de pesquisas. Na Estação de Pesquisa de Prudente vem sendo estudados níveis de resistência ao cancro cítrico de uma coleção de espécies, híbridos e cultivares de citros; e também observou-se as mutações em laranja pera irradiadas visando resistência ao cancro e melhores características agrônomicas.

049 - PALAZZO, D.A.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; CERÁVOLO, L.C. Citrus canker disease: Epidemiological studies developed in the Instituto Biológico, São Paulo, Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF CITRUS CANCKER, DECLINE/BLIGHT AND SIMILAR DISEASES, 1987, São Paulo. *Proceedings*. São Paulo: 1987. v.1, p.106-110, 1987.

Desde 1984, experimentos epidemiológicos a nível de campo tem sido desenvolvidos para estudar o cancro cítrico na Estação Experimental de Presidente Prudente, SP. Num total de 143 plantas de laranja Hamlin foi desenvolvido um estudo para avaliar, incidência da doença nas folhas, avaliação de intensidade após cada estação. Os dados obtidos em 1985 e 1986 mostraram maior incidência do cancro no verão, favorecido pelos ventos SE e NW com temperatura iguais ou superiores a 25° C.

050 - NAMEKATA, T. Citrus canker disease situation in Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF CITRUS CANCKER, DECLINE/BLIGHT AND SIMILAR DISEASES, 1987, São Paulo. *Proceedings*. São Paulo: 1987. v.1, p.9-14, 1987.

O cancro cítrico no Brasil (cancrose A) foi encontrado pela primeira vez em 1957, em Presidente Prudente, Estado de São Paulo. Desde então, medidas de erradicação têm sido conduzidas pelo Departamento de Proteção de Plantas dos governos estadual e federal. Após 30 anos, grandes esforços têm sido feitos com métodos de erradicação, mas as áreas contaminadas tem aumentado gradualmente. Atualmente 6 estados do sul do Brasil estão infectados pela bactéria. Devido a esta situação a doença no Brasil tem-se mostrado muito severa. Entretanto, estudos especiais tem mostrado que a situação nas áreas mais importante de produção de citros estão sob controle. Novas pesquisas da doença cancro cítrico e a necessidade de se estender os programas de prevenção e erradicação são muito importantes para garantir a situação econômica do citros, uma vez que a citricultura é uma das mais importantes fontes econômicas brasileiras.

051 - BACH, E. E. & MARSIGLIO, A.F. Aplicação de testes sorológicos para a detecção do cancro cítrico. *Laranja*, v.8, n.1, p.121-123, 1987.

Para uso de testes sorológicos na identificação de diferentes patótipos de *X. c. pv. citri*, foi proposto a

produção de anticorpos "in vitro" para realização de teste de ELISA. O antígeno purificado foi obtido da cápsula de bactéria que contem exopolissacarídeos na sua estrutura. Estes antígenos podem reagir nos testes sorológicos e também podem induzir a produção de anticorpos em animais. O antisoro obtido com estes antígenos mostram ser específico nas relações homologas e heterologas observadas nos patótipos de *X. c. pv. citri*.

052 - PALAZZO, D.A.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; CERÁVOLO, L.C.; MANTOVANELLO, C.M. Estudos epidemiológicos em cancro cítrico (*Xanthomonas campestris pv. citri*): Progresso da doença no tempo. *Laranja*, v.8, n.1, p.133-140, 1987.

Desde 1984, experimentos epidemiológicos em nível de campo tem sido desenvolvidos para estudar cancro cítrico na Estação Experimental de Presidente Prudente, SP, num lote de 143 plantas de laranja Hamlin foi desenvolvido um estudo para avaliar a incidência da doença nas folhas, avaliação da intensidade após cada estação.

Os dados obtidos em 1985 e 1986 mostraram maior incidência do cancro no verão, favorecido pelos ventos SE e NW, com temperaturas iguais ou superior a 25° C.

053 - NOGUEIRA, E.M. DE C.; PALAZZO, D.A.; CERÁVOLO, L.C.; CARVALHO M.L.V. Estudos sobre a resistência de variedades ao cancro cítrico, na Estação Experimental de Presidente Prudente/SP. *Laranja*, v.8, n.1, p.141-145, 1987.

Em Dezembro de 1982 foi instalada a Estação Experimental de Presidente Prudente, com objetivo de se estudar o cancro cítrico. Um dos projetos de pesquisas implantado foi o estudo de cultivares de citros resistente ao cancro cítrico, com 1096 espécies e variedades de citros do Banco de germoplasma do IAC; e também 7.800 árvores obtidas de borbulhas irradiadas para observar indução de mutação. Em dezembro de 1985, 22 plantas de Baianinha foram inoculadas num lote de 127 espécies de laranja doce e variedades da fonte de inóculo. A incidência, severidade da doença estão sendo avaliadas, entretanto, seria prematuro a divulgação de dados sobre o nível de resistência das variedades.

054 - PALAZZO, D.A.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; CARVALHO, M.L.V.; CERÁVOLO, L.C. Cancro Cítrico: importância do inóculo de *Xanthomonas campestris pv. citri*, disperso através da água da chuva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 20., 1987, Londrina, PR. *Resumos. Fitopatol. Bras.*, v.12, n.2, p.144, 1987.

Com a finalidade de avaliar a relação entre a disseminação e evolução do cancro cítrico em campo, com a concentração de inóculo disperso por meio da água da chuva, vem sendo realizada esta pesquisa na

Estação Experimental de Presidente Prudente, SP, em um lote de laranja Hamlin, utilizando-se 4 plantas localizadas em pontos diversos do pomar e mostrando o mesmo nível de intensidade da doença. A água da chuva coletada sob a copa destas árvores (Método de Koizumi), é em seguida inoculada em 40 folhas destacadas de mudas sadias de laranja doce, de aproximadamente 30 dias de idade, os ferimentos são feitos por almofada de multi-agulhas, com 30 picadas em cada folha. Os pecíolos das folhas são mantidos, envoltos em algodão e colocados em bandeja de 20 x 6 cm, com um filme de água no fundo. Em seguida estas são postas em caixas incubadoras fechadas e conservadas em temperatura ambiente. As avaliações são realizadas no 7º e 15º dias após a incubação, podendo-se estender até o 21º dia durante os períodos mais frios. Baseando-se na ocorrência de lesões de cancro cítrico nos pontos feridos das folhas, observou-se que a contribuição do potencial de inóculo, disperso pela água da chuva é muito importante para a evolução da doença a nível de campo.

055 – PALAZZO, D.A.; NOGUEIRA, E. M. DE C.; CERÁVOLO, L.C. Componentes de resistência de 5 cultivares cítricas ao cancro cítrico (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*), em condições de campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 21., 1988, Londrina, PR. *Resumos. Fitopatol. Bras.*, v.13, n.2, p.97, 1988.

Com a finalidade de se selecionar cultivares cítricas com nível de resistência estável ao cancro cítrico, utilizando-se análises de interações clima, patógeno e planta (KRANZ, 1983), vem se realizando experimento na Estação Experimental de Presidente Prudente, SP. O campo experimental conta com um total de 1096 espécies, cultivares e híbridos cítricos, com 10 repetições cada, sendo as mudas originárias do BAG-IAC. O presente trabalho mostra o comportamento de 5 cultivares cítricas (2 laranjas, 1 tangerina, 1 lima e 1 limão), durante os anos de 1986/87/88, nas épocas de maior intensidade de doença. As análises foram realizadas avaliando-se a expressão quantitativa de sintomas de cancro cítrico, através de incidência e severidade de doença em folhas e evolução de ciclo epidêmico em relação às condições de clima. Vem sendo também observado a ocorrência de resistência incompleta (PARLEVIET, 1979) cujo o principal efeito é o retardamento de epidemias.

056 - PALAZZO, D.A.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; CARVALHO, M.L.V.; CERÁVOLO, L.C. Avaliações do progresso de cancro cítrico (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*) através de curvas assimétricas positivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 21., 1988, Londrina, PR. *Resumos. Fitopatol. Bras.*, v.13, n.2, p.130, 1988.

Vem sendo desenvolvido na Estação Experimental de Presidente Prudente, SP, experimentos sobre a epidemiologia do cancro cítrico, para estabelecer a evolução do progresso da doença em função do tempo, por curvas assimétricas positivas (KRANZ, 1978). A análise das curvas obtidas nos anos de 1985/86/87, mostraram que: temperatura média ou superior a 23º C, precipitações regulares e presença constante de ventos de SE e NW, favoreceram a disseminação do patógeno nos meses de janeiro, fevereiro e março, aumentando no mesmo período os níveis de infecção, que atingiram o ponto máximo de progresso da doença em função do tempo, em março ou abril. Os níveis de severidade da doença foram maiores, quando ocorreram precipitações a partir do mês de setembro.

057 – PALAZZO, D.A.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; CARVALHO, M.L.V.; Citrus canker *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye: Disease progress in time in the State of São Paulo, Brazil In: CITRUS CONGRESS, 6., 1988, Tel Aviv. *Abstracts. Tel Aviv*, 1988. p.1005-1011.

Desde 1984, estudos epidemiológicos de cancro cítrico a nível de campo e seu agente causal *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye, tem sido desenvolvidos na Estação Experimental do Instituto Biológico em Presidente Prudente, SP, Brasil. O projeto de doença no tempo é um dos aspectos estudados.

Dados obtidos de julho de 1985 a março de 1987 mostraram uma maior disseminação da doença durante os meses do verão (janeiro, fevereiro e março), favorecidos por ventos SE e NW, e temperaturas iguais ou superior a 22º C e chuvas regulares. O nível de infecção durante este período aumentou gradualmente, e o nível máximo atingido ocorreu na condições climáticas prevaletentes. O nível máximo observado em fevereiro ou em março, depende do início da estação chuvosa em setembro ou em dezembro. A intensidade da doença foi maior nos lados norte e oeste das plantas, que estão mais expostas aos ventos locais. A incidência e severidade da doença foram mais altas quando as chuvas iniciaram-se em setembro. Quando prevaleceu um longo período seco de julho a dezembro, como acontecido em 1985 no Estado de São Paulo, a multiplicação de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* em folha e frutos estacionou completamente, ou diminuiu para níveis muito baixos.

058 – PALAZZO, D.A. & CARVALHO, M.L.V. Avaliação de resistência incompleta de 8 cultivares de laranja Valência ao cancro cítrico (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*). In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 2., 1989, São Paulo. *Resumos. Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.56, supl., p.35, 1989.

Na Estação Experimental do Instituto Biológico, em Presidente Prudente, SP vem se realizando um programa de pesquisa que visa à seleção de espécies

e cultivares de cultura de citrus que apresentem níveis de resistência ao cancro cítrico (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*). Esse material cítrico, provenientes do BAG-IAC, perfazem um total de 996 cultivares com dez repetições cada uma. Distribuídas por entre essas plantas estão 48 laranjas da cultivar Baianinha, que foram inoculadas em janeiro de 1986, para servir de fonte de inóculo. Para avaliar a evolução de cancro cítrico em campo, foram marcadas em todas as plantas quatro ramos nas direções leste, oeste, norte e sul. O presente trabalho teve por finalidade a apresentação da metodologia utilizada para a avaliação dos componentes de resistência epidemiológica desses materiais ao cancro cítrico. Foram escolhidas ao acaso quatro espécies/cultivares cítricas, com cinco repetições cada uma, tendo a cultivar Baianinha como padrão de suscetibilidade. Nessas plantas, mensalmente, foram avaliadas nas dez primeiras folhas dos ramos marcados, a incidência da doença. Dados climáticos foram correlacionados com o desenvolvimento do cancro cítrico. Esses parâmetros demonstraram-se eficientes para a caracterização de níveis de resistência de citros ao cancro cítrico.

059 - NAMEKATA, T. Pesquisa em cancro cítrico, no Estado de São Paulo. *Laranja*, v.10, n.2, p.477-487, 1989.

As razões das dificuldades ou do atraso no desenvolvimento de projetos de pesquisas de cancro cítrico no Brasil particularmente sob condições de campo, são aqui apresentadas. Desta maneira, vários dados de pesquisa foram obtidos e usados para subsidiar a campanha de erradicação. Desde 1982, quando foi instalada a Estação Experimental de Presidente Prudente, os projetos de pesquisas de cancro cítrico deveriam ser desenvolvidos sistematicamente. Alguns destes projetos estão aqui presentes. Destaque especial foi dada à pesquisa de plantas de citrus que apresentaram alto nível de resistência ao cancro cítrico.

Baseando na presente situação do cancro cítrico em nossa indústria citrícola é urgente que mais projetos de pesquisas possam ser feitos de modo a se obter informações técnicas e científicas necessárias para garantir a manutenção e expansão da Indústria Citrícola Brasileira.

060 - PALAZZO, D.A. & CARVALHO, M.L.V. Avaliação de resistência incompleta de cultivares de laranja Valência ao cancro cítrico (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*). In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 2., 1989, São Paulo. *Resumos. Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.56, supl., p.33, 1989.

Em trabalho conduzido na Estação Experimental de Presidente Prudente, SP, vem sendo avaliados os níveis de resistência incompleta de 8 cultivares de laranja Valência ao cancro cítrico. Utilizou-se 48 plantas provenientes do BAG-IAC, sendo ramos marca-

dos nas direções, L, O,N,S, com um total de 15.360 folhas avaliadas nos anos 1988/89. Os parâmetros de resistência foram representados por: % de folhas lesadas, % de área foliar afetada e % de lesões por folha. Pela análise de coeficiente de regressão linear obtidos, estas variedades foram separadas de acordo com seu comportamento frente à doença. Resistente: laranja valência BAG-IAC 612; Suscetível: laranja valência Olinda, Tuxpan, Nucelar, BAG-IAC 609, colorida e leste. Observou-se que, o desenvolvimento do ciclo epidêmico da doença inicia nas cultivares suscetíveis em princípio de verão e na cultivar resistente, este processo é retardado, revelando assim, alta estabilidade de comportamento.

061 - PALAZZO, D.A.; NAMEKATA, T.; CARVALHO, M.L.V.; CERÁVOLO, L.C.; NOGUEIRA, E.M. DE C. Posto meteorológico da Estação Experimental de Presidente Prudente, SP: seus recursos e aplicações. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 2., 1989, São Paulo. *Resumos. Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.56, supl., p.28, 1989.

A Estação Experimental do Instituto Biológico de Presidente Prudente, SP, possui um posto meteorológico em funcionamento desde outubro de 1984. Constam deste posto os seguintes instrumentos: pluviômetro e pluviógrafo (quantidade de precipitações), termômetros de máxima e mínima (seco e úmido), termohigrógrafo (temperaturas e umidade relativa do ar horárias), heliógrafo (hora de insolação), orvalhógrafo e aspergígrafo (períodos de molhamento). A S.D.P. Frutíferas vem executando a plotagem, análise e interpretação destes dados que são fundamentais nos estudos de correlação entre os parâmetros climáticos envolvidos no desenvolvimento de fitomoléstias e pragas. Estes estudos epidemiológicos, permitem o estabelecimento de um sistema de previsão, definitivo de calendário para aplicação de defensivos e implantação de quebra ventos. Até o momento os dados coletados tem sido utilizados nas pesquisas em cancro cítrico. Todavia, a análise desses dados nos últimos 6 anos, fornece um quadro representativo das condições climáticas prevalentes na E.E.P.P., nas diferentes épocas do ano, que é uma informação valiosa na elaboração de novos experimentos, inclusive em diferentes culturas, naquele local, e área adjacentes.

062 - TULMANN NETO, A.; POMPEU JUNIOR, J.; CERÁVOLO, L.C.; NAMEKATA, T.; ROSSI, A.C. Mutation breeding aimed obtaining resistance to citrus canker (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*) and other characteristics in sweet orange (*Citrus sinensis* (OSB)). In: PLANT MUTATION BREEDING FOR CROP IMPROVEMENT, 1990, Viena. *Proceedings*. Viena: 1990. v.2, p. 235-241.

De modo a se obter mutantes resistentes ao cancro cítrico e outras características agronômicas, borbulhas da cultivar Pêra foram irradiadas com raios gama a 40 GY. Após 2 podas, as plantas V4M, foram observadas sob condições de campo. A seleção foi feita nos quadrantes de cada planta. A irradiação resultou num aumento da viabilidade de várias características agronômicas (altura da copa, número de sementes, cor da polpa, tipos de frutos etc). Com relação ao cancro cítrico, a desuniformidade observada na disseminação da doença devido à ausência de sintomas observada em algumas plantas não pode ser atribuída à resistência induzida pelo tratamento. O sistema de dividir a planta em quadrante mostrou-se eficiente, pois enquanto em alguns casos as plantas mostraram características mutantes, outras mostraram mutação somente em um quadrante.

063 – NAMEKATA, T. O cancro cítrico. In: RODRIGUES, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.A. (Eds.) *Citricultura Brasileira*. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.2, p. 775-786.

O cancro cítrico é considerado mundialmente como uma das doenças mais importante dos citros pela sua eficiência. A sua origem parece ser bastante remota, provavelmente, coincidindo com a própria origem dos citros, na região Sudeste da Ásia. O material do citros com sintomas de cancro cítrico mais antigo conhecido é do ano de 1927, que se encontra herborizado no museu de botânica do Royal Garden, Londres, Inglaterra. A doença passou a ser considerada importante a partir da segunda década deste século, na Florida, EUA, quando as medidas de controle usais adotadas não deram resultados positivos. Desde então, o cancro cítrico vem recebendo tratamento especial, preconizando-se a adoção de medidas de controle através de erradicação, como o único método eficiente, apesar do alto custo de sua execução e de ocasionar prejuízos elevados aos produtores atingidos. Isto aconteceu nos países onde a doença vem sendo constatado, após o registro da sua ocorrência na Flórida.

064 – SANTOS, C.F.O. Cancro cítrico: ocorrência no Brasil e seu combate. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.A. (Eds.) *Citricultura Brasileira*. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, v. 2, p.787-823, 1991.

Este trabalho é uma análise conjuntural, em ordem cronológica, das diferentes fases e épocas, em que no decurso de 32 anos, realizou-se a tentativa de erradicação do cancro cítrico, cuja viabilidade de controle, no Estado de São Paulo, esta hoje mais difícil.

A abordagem que fazemos deste assunto denominado, mais comumente, de campanha de erradicação do cancro cítrico, limita-se ao registro de fatos e de

comentários de destacados eventos e situações, favoráveis ou negativos; enfrentados por uma plêiade de técnicos, que ao longo de tantos anos, dedicou o melhor de seu tempo e de sua capacidade profissional na busca de solução adequada para tão importante problema. Foi um verdadeiro desafio na área da Defesa Vegetal dentre outros, que com sucesso, puderam ser levados a efeito no Brasil contemporâneo.

Procurando evitar que o texto se revestisse de tecnicismo, com descrições de métodos e práticas de campo, abrangendo inclusive as relevantes contribuições na área da pesquisa com vista à erradicação do mal. A estas sempre prestamos nossa colaboração e apoio. Na medida em média em que nelas se vislumbra o objetivo e meta final únicos almejados: saneamento definitivo e radical da citricultura nacional tão gravemente ameaçada pelo cancro cítrico.

Dos aspectos mais técnicos, específicos da erradicação propriamente dita, e os relativos às pesquisas com seus diferentes objetivos, podem ser colhidos pormenorizados informes em fontes especializadas.

Permitimo-nos comentar as alternativas, sucessos e influências, que exerceram ação construtiva, ou provocaram sérios desvios, nos objetivos iniciados da campanha ao final de tantos lustros. Neste período o poder público, partindo de um propósito correto e sadio, ao enfrentar a ameaça que representava para a economia nacional o cancro cítrico, resvalou por descontinuidade de propósito, para atitudes de natureza política paternalista e para a situação hoje tacitamente aceita, do isolamento e controle por área, em convivência indesejável com a bactéria. É sem dúvida, uma convivência perigosa para os altos destinos e propósito da iniciativa privada, nessa importantíssima atividade setorial que representa nossa citricultura.

065 - NAMEKATA, T. O cancro cítrico no Japão, hoje. *Laranja*, v.12, n.1, p.193-200, 1991.

O primeiro relato do cancro cítrico no Japão foi em 1899, mas pesquisadores japoneses acreditam que sua ocorrência pode ser muito anos antes, de forma endêmica. A importância como uma doença se tornou séria, desde a introdução de laranjas de umbigos que são altamente suscetíveis, entretanto, o cancro cítrico não tem causado maiores danos para produção cítrica japonesa, pois a tangerina Satsuma que é tolerante predomina a sua produção (cerca de 90%).

Entre os anos 1970 à 1980, devido a mudança de consumidores ao sabor de frutas frescas, a tangerina Satsuma se tornou e ocasionou uma mudança para laranja doce (laranja de umbigo) com replantio ou sobre-enxertia. Assim cultivares suscetíveis aumentaram 25% da área cultivada e, o cancro cítrico se tornou importante. Muitos projetos de pesquisa são

desenvolvidos e obtendo considerável progresso não apenas para cancro cítrico do Japão, mas também para muitos outros países onde o problema do cancro cítrico é bastante sério.

Recentemente, o governo japonês vem adotando política de incentivo para exportação e importação e a elevação de custo de produção tornou não competitivo contra mercado de importação de laranja. Assim, a produção de laranja doce no Japão agora se encontra em estado de abandono e dando maior importância na produção de alta qualidade e produção precoce de tangerina Satsuma que é tolerante ao cancro cítrico através de desenvolvimento tecnológico. Diante dessa situação o cancro cítrico perdeu novamente, a importância, no Japão.

066 - TULMANN NETO, A.; POMPEU JUNIOR, J.; CERÁVOLO, L.C.; NAMEKATA; ROSSI, A.C.; MENTEN, J.O.M. Avanço no melhoramento da laranja visando resistência ao cancro cítrico e outras características através de mutação induzida. *Laranja*, v.12, n.2, p.435-447, 1991.

A fim de se obter mutantes resistentes ao cancro cítrico e outras características agronômicas, 2297 borbulhas da cultivar pera foram irradiadas com raios gama na dose de 40 GY e enxertadas após 2 podas das brotações, cerca de 7.579 plantas foram observadas sob condições de campo em Presidente Prudente. Plantas de cultivar altamente susceptível ao cancro cítrico foram plantadas junto com material acima mencionado. Estas plantas foram inoculadas com a bactéria para facilitar a disseminação da doença. Para avaliar a pesquisa e devido a ocorrência de quimerismo, cada planta foi dividida em quadrantes. Nestes quadrantes, avaliou-se a ocorrência de cancro cítrico e outras características agronômicas. Como a disseminação da doença não foi feita uniforme, acredita-se que as várias plantas ou quadrantes sem sintomas, devem ter originado de escapes, não se tratando, portanto, de mutantes resistentes induzidos pela irradiação. Deverão ser realizadas seleção para resistência ao cancro cítrico avaliando-se plantas que mostram menor intensidade ou nenhum sintoma da doença. Quanto às outras características agronômicas nas plantas ou quadrante em que elas aparecerem, serão retiradas borbulhas e feita a enxertia para a formação de novas plantas, para se avaliar a estabilidade e utilidade agronômica.

067 - PALAZZO, D.A.; CARVALHO, M.L.V.; CERÁVOLO, L.C.; NOGUEIRA, E.M. DE C.; NAMEKATA, T. Evaluation of citrus resistance to citrus canker disease (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*). In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, 12., 1991, Rio de Janeiro, Brasil. Rio de Janeiro: 1991.

Em 1982, 136 cultivares de mudas de citrus obtidas de sementes e enxertadas com Rangpur line,

foram avaliadas quanto a resistência ao cancro cítrico nesta pesquisa.

As observações de resistência foram realizadas nos 4 quadrantes de cada lado da planta. Iniciou-se a partir de dezembro de 1987 e mensalmente foram lidas as 10 primeiras folhas de ramos marcados, sendo observada: a incidência e severidade da doença. Estas árvores foram expostas à alta pressão de inoculação, e as cultivares de citrus foram classificadas em 4 grupos: Resistente - Ponkan Mandarin, Laranja doce, Valência folha murcha; Moderadamente resistente - Mandarina Satsuma; Moderadamente suscetível - Laranja natal folha murcha; Suscetível - Laranja Lima, Baianinha, Lima folha murcha, Natal, Pera, Peralima, Valência e Mandarin murcote. Sob condições climáticas favoráveis, observou-se que o ciclo epidêmico da doença aparece como uma manifestação forte no início do verão.

068 - NAMEKATA, T.; CERÁVOLO, L.C.; ROSSI, A.C.; POMPEU JUNIOR, J.J.; FIGUEIREDO, J.O. Comportamento de uma coleção de citros submetida à contaminação do cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. *Laranja*, v.13, n.2, p.757-772, 1992.

O uso de cultivares resistentes é o melhor meio para o controle do cancro cítrico. De modo a se verificar esta possibilidade, foi plantada uma coleção de citros na Estação Experimental de Presidente Prudente em 1983. Foi composta por 400 laranjas doces, 284 tangerinas, 177 limões, 54 limas e 141 outros citros e clones. Eles foram naturalmente expostos a bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse, 1915) Dy 1978 biotype A). A susceptibilidade à doença foi observada durante cinco anos. Os resultados apresentados são baseados em dados obtidos somente do grupo de laranjas doces e tangerinas devido a maior importância para a citricultura brasileira. Quarenta e uma laranjas doces e 36 tangerinas mostraram bom nível de resistência à bactéria e boas características comerciais. Estas variedades poderiam ser recomendadas para áreas onde o cancro é ou foi problema.

069 - BACH, E.E.; PALAZZO, D.A.; MELO, A.; GROSSO, G.C. Presença de Beta - 1,3 glucanase em folhas de citrus infectadas com *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. *Fitopatol. Bras.*, v.19, p.312, 1994. Suplemento.

Visando o estudo dos mecanismos de resistência de variedade ao cancro cítrico, foi avaliado a presença de enzima beta-1,3 glucanase, em laranja Natal, Valência, Pera, Baianinha, Hamlin e Tangerina Poncã, enxertadas sobre Cleópatra e limão cravo. As plantas foram colocadas em casa de vegetação e utilizado delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos (inoculadas e testemunhas), 6 repetições e parcela constituída por 3 plantas. O inóculo da bac-

téria foi padronizado na concentração de 10UFC/mL, aplicado por infiltração por pressão através de N líquido e mantidas por 48 horas em câmara úmida. Após 7 dias, foi realizada a extração de proteína das folhas de cada tratamento. Paralelamente, foram avaliadas também parâmetros epidemiológicos monocíclicos de resistência. Os resultados obtidos demonstraram que, a tangerina Poncã apresentou reação de resistência e aumento na atividade enzimática em relação as plantas testemunhas. As outras variedades mostraram reação de suscetibilidade e diminuição de atividade enzimática. Entretanto, a combinação enxerto/porta-enxerto influenciou no mecanismo bioquímico de resistência além de demonstrar que, a enzima beta-1,3 glucanase é pré-existente nestas variedades cítricas avaliadas.

070 – NAMEKATA, T.; ROSSI, A.C.; CERÁVOLO, L.C. Avaliação de novos métodos de erradicação de cancro cítrico. *Laranja*, v.17, n.1, p. 67-68, 1996.

Com o objetivo de desenvolver métodos de erradicação de cancro cítrico mais técnicos e menos prejudiciais aos produtores de citrus, foram testados em campo dois diferentes métodos: (a) desfolha química de plantas dentro de raio de 50 e 30 m em pomares comerciais e (b) poda drástica de plantas afetadas em pomares domésticos. A desfolha química foi realizada pela pulverização com Diquat a 0,15%, havendo completa recuperação das plantas tratadas em um ano e produção normal de frutos em dois, a desfolha, sem a ocorrência de novos sintomas de cancro cítrico.

As perdas pela erradicação das plantas contaminadas no primeiro ano das plantas desfolhadas, representou 66% de redução nos prejuízos causados com a aplicação do método convencional. A poda drástica, com manutenção apenas dos ramos primários e secundários da formação, foi eficiente na erradicação do cancro somente em parte dos pomares nos quais foi realizada, indicando que esse método deve ainda ser mais bem avaliado para que se possa recomendá-lo para aplicação em programas de erradicação.

071 – BACH, E.E.; GROSSO, G.C.; SEGOLINI, L.P. Atividade enzimática em folhas de citrus afetadas com *Xanthomonas campestris* sp. *citri*. *Fitopatol. Bras.*, v.21, p.334, 1996. Suplemento.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a presença de enzimas peroxidase, polifenoloxidase e concentração total de fenóis presente nas folhas de laranjas Natal, Valência, Baianinha, Hamlin e tangerina Poncã enxertadas sobre Cleópatra e limão Cravo, assim como, associar com a suscetibilidade ao cancro cítrico. As plantas foram mantidas em casa de vegetação utilizando delineamento inteiramente

casualizado com 2 tratamentos (inoculadas e testemunhas), 6 repetições e parcela constituída de 3 plantas. O inóculo padronizado na concentração de 10 UFC/mL aplicado por infiltração por pressão através de N<sub>2</sub> gasoso e mantidas 48 h em câmara úmida. Após 7 dias foi realizada a extração de proteínas das folhas inoculadas e testemunhas. Os resultados demonstraram que, o nível de enzima de peroxidase e do conteúdo de fenóis de plantas infectadas perante a sadia diminuíram para todas as variedades, nos 2 porta-enxertos. Para enzima polifenoloxidase a razão encontrada entre planta sadia e infectada foi maior para porta-enxerto Cleópatra do que o de Cravo. Isto vem sugerir que o porta-enxerto influenciou no mecanismo bioquímico promovendo alterações enzimáticas, sendo os resultados associados com a suscetibilidade onde porta-enxerto Cleópatra é mais suscetível.

072 - MARTINS, E.M.F.; COSTA, P.R.; BACH, E.E. Toxinas da bactéria do limão Galego. *Fitopatol. Bras.*, v.22, p.236, 1997. Suplemento.

Bactérias fitopatogênicas possuem genes de virulência ou de patogenicidade que codificam fatores como fitotoxinas em geral, pelo desenvolvimento de sintomas de clorose, necrose ou murcho no hospedeiro suscetível e genes de avirulência associada a elicitores da reação de hipersensibilidade no hospedeiro resistente. O presente trabalho objetivou determinar toxinas ou elicitores, inespecíficos ou específicos de *Xanthomonas axonopodis* pv. *aurantifolii*, patótipo C. Componentes do filtrado da cultura bacteriana foram precipitados com metanol 50% (Sd). A partir do sobrenadante, após remoção do metanol, outros componentes foram extraídos com clorofórmio (Cl), e outros com n-butanol (Bu), permanecendo alguns deles precipitados na interface (In) entre n-butanol e fase aquosa (Fa). Como controle, o meio de cultivo sem bactéria, apenas Sd e Fa induziram clorose ou necrose em folhas de Citrus var. Valência e limão Galego no local onde foram infiltradas; e In somente em folhas de laranja Valência (resistente). Do controle a Fa induziu clorose tanto nas folhas de Valência como no limoeiro Galego. Os resultados indicam a presença de elicitor raça específica em In e de toxinas inespecíficas em Sd. A clorose produzida por Fa não pode ser atribuída somente a metabólitos de bactéria, pois apesar de menos intensa também ocorreu em Fa controle.

073 – CERÁVOLO, L.C.; MONTES, S.M.N.M.; ROSSI, A.C.; NAMEKATA, T. Níveis de infecção do cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* sp. *citri*) num pomar de citrus com sistema de quebra ventos, antes e depois do advento da larva minadora (*Phyllocnistis citrella*). *Summa Phytopathol.*, v.25, n.1, p.28-29, 1999.

Objetivando verificar a influência do ataque da larva minadora sobre a infecção do cancro cítrico em

um pomar com sistema de quebra-ventos foi efetuado a comparação de dados obtidos nos anos agrícolas 1994/95 e 1996/97 (antes e após o aparecimento da larva minadora, respectivamente). O pomar com quebra ventos de *Grevilea robusta* é constituído por 10 variedades comerciais, com 10 plantas cada, sendo sua distribuição delineada estatisticamente inteiramente casualizada. Para o efeito de avaliações, foi aplicada a escala de notas, de 0 à 5 e por quadrantes da planta (N.S.L.O). Os dados avaliados se referem à média de 10 plantas de quando mais tolerantes, maior foi o aumento da taxa de infecção do cancro cítrico, indicando a quebra da resistência; e foi bem menor proporcionalmente para as variedades mais suscetíveis. Apesar disso, o gradiente de suscetibilidade ou tolerância já conhecido entre as variedades foi mantido.

#### ÍNDICE DE ASSUNTOS

Bacteriófagos - 06, 08  
Bibliografias - 024  
Cancrose C - 06, 036, 038

Controle - 020, 069  
Desinfecção - 018, 027, 028  
Diagnose - 019, 030, 051  
Epidemiologia - 035, 038, 042, 049, 052, 054, 056, 057, 058, 060, 062  
Erradicação - 02, 04, 010, 031, 064, 069  
Etiologia - 06, 07, 015, 016, 017, 018  
Generalidades - 025, 048, 050, 059, 063, 065  
Histórico - 01, 011  
Larva minadora - 072  
Mecanismo de resistência - 058, 060, 068, 070, 071  
Mutação induzida - 062, 066  
Patogenicidade - 06, 044  
Prevenção - 032, 045  
Resistência ao antibiótico - 03  
Resistência varietal - 037, 040, 044, 046, 047, 053, 055, 067  
Sobrevivência - 05, 09, 012, 026, 033, 034, 039, 041,  
Serologia - 06, 07, 013, 014, 015, 016, 017, 021, 022, 023, 027, 039, 049

Recebido em 1/7/02  
Aceito em 7/12/02