



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Setembro de 2001 • Número 76

Nova doença já causa prejuízos a pomares de SP e MG

Uma anomalia, denominada pelos pesquisadores do Centro de Citricultura do IAC de *morte súbita dos citros* (MSC), vem causando a morte de laranjeiras em pomares situados no norte de São Paulo e sudoeste de Minas Gerais. Os primeiros sintomas da anomalia foram observados pelos proprietários em dezembro de 1999 em laranjeiras Valência enxertadas em limão Cravo, com 12 anos de idade, situadas em Comendador Gomes (MG). Em janeiro de 2001, 85% das plantas do talhão apresentavam sintomas da doença ou já estavam mortas.

Em Colômbia (SP), a doença foi constatada em laranjeiras Hamlin, com 23 anos de idade, também enxertadas em limão Cravo, tendo ocorrido a morte de 30% das plantas no período de três anos. A anomalia também foi observada em laranjeiras Pêra com 8 anos de idade, em Natal com 10 anos e em Hamlin com 6 anos de idade, todas enxertadas em limão Cravo. Plantas de Valência e Hamlin enxertadas nesse porta-enxerto, com aproximadamente um ano de idade, não apresentavam sintomas.

A MSC parece estar relacionada ao porta-enxerto, uma vez que laranjeiras Natal com 20 anos de idade, enxertadas em tangerina Cleópatra, próximas de pomares afetados, não manifestam sintomas, assim como Pêra, Hamlin e Westin enxertadas em Cleópatra, trifoliata e citrumelo Swingle com um, cinco e dois anos de idade respectivamente.

As plantas afetadas apresentam inicialmente folhagem verde-pálido e desfolha que se acentua com o desenvolvimento da anomalia. Às vezes a sintomatologia é semelhante àquela de plantas afetadas pelo declínio dos citros. No estágio mais



Plantas de laranja Valência em limão Cravo com 12 anos; 1º plano, estágio 2; atrás, planta sadia.

avançado, ocorre a morte da planta. O sistema radicular apresenta ausência total de radículas e podridão de raízes. Retirando-se a casca do porta-enxerto na região de enxertia, observa-se que sua parte interna apresenta coloração amarelada, não encontrada nas plantas visualmente saudáveis.

Entre o aparecimento dos sintomas e a morte das plantas decorrem aproximadamente seis meses, sendo que a evolução dos sintomas é mais rápida na primavera. A análise da distribuição espacial das plantas afetadas não indica se a anomalia é causada por fatores bióticos (vírus, bactérias) ou abióticos (nutrição, seca).

Os pesquisadores do CCSM estão envolvidos na elucidação do problema, com diferentes abordagens que possam

ampliar o conhecimento sobre a anomalia e propor estratégias de controle. Embora haja forte semelhança com o declínio, a rapidez com que ocorre a morte das plantas permite supor que deve haver um componente novo na doença. Inicialmente os esforços têm-se concentrado no possível envolvimento de fatores bióticos, como diferentes raças do vírus da tristeza e patógenos de sistema radicular, e na possibilidade de transmissão e perpetuação em plantas saudáveis. Parâmetros de diagnóstico do declínio vêm sendo avaliados com detalhamento, como padrão de proteínas da seiva do xilema e concentração de micronutrientes.

(Continua na página 4)

Leia ainda nesta Edição

. CNPq aprova 17 propostas de Instituto do Milênio (www.cnpq.br), entre elas a do Centro de Citricultura, em colaboração com outras instituições do Brasil e do exterior. Página 3.

Editorial

Continuidade da pesquisa

A citricultura é exemplo de sucesso no agronegócio brasileiro, com números significativos de capacidade instalada e competitividade internacional. Entre os principais fatores, merecem destaque a alta capacidade adaptativa dessas plantas às condições edafo-climáticas do Estado de São Paulo, a disponibilidade de informações geradas pelo setor de pesquisa e desenvolvimento e a demanda externa pelo suco concentrado.

A expansão dos plantios clonais apoiados em estreita base genética foi proporcionalmente ampliando o número de fatores bióticos e abióticos que passaram a limitar o aumento da produtividade dos pomares, tendo, como conseqüência, significativo aumento dos custos de produção. Variações internacionais de preços e oligopólio interno da indústria têm influenciado a composição da relação custo/benefício dos produtores, sendo mais afetados aqueles com menor poder de negociação. Se o modelo exportador de commodity da atual citricultura consegue manter sua competitividade, o mesmo não pode ser dito do mercado interno. Além do aumento de produtividade, é patente que a citricultura deverá oferecer aos consumidores novas e melhores variedades. O setor de P & D é chamado para participar do desenho desse futuro, com o lema "produtividade e qualidade".

A pesquisa deve abrir frentes novas, agregando ferramentas atuais para superar os problemas de ordem genética e botânica inerentes a esse grupo de plantas lenhosas. Um modelo sustentável de citricultura somente poderá ser alcançado pelo real aproveitamento do potencial genético ainda inexplorado dessas plantas. Para tanto, ferramentas de genética e biologia molecular, entre elas o projeto genoma de citros, devem ser urgentemente agregadas. Ou se avança nesse sentido ou estaremos mais uma vez à mercê de pacotes tecnológicos 'prontos', de aceite público questionável. É inadmissível ver que o setor está perdendo a oportunidade histórica de consolidar-se também como setor qualificado e eficiente de P&D, em função de um servilismo de conceitos cujo debate beira ao idealismo e ao irracional. Após a liderança brasileira nos projetos genoma da Xylella e da Xanthomonas, apoiados pela Fapesp, pergunta-se: por que não concentrar esforços e conciliar as informações?

O CCSM novamente chama a atenção para a necessidade de continuidade da pesquisa, que deve focalizar aspectos de produtividade e inovação tecnológica que

Notas

Mancha Preta

L.W. Timmer, pesquisador da Universidade da Flórida, EUA, visitou o Centro de Citricultura Sylvio Moreira no dia 19 de setembro, quando conversou com o pesquisador Carlos Ivan Aguilar-Vildoso sobre as atividades de pesquisa realizadas no estudo da mancha preta dos citros (*Guignardia citricarpa*) pelo CCSM e expôs os estudos realizados sobre mancha graxa (*Mycosphaerella citri*), nos Estados Unidos. Em 21 de setembro, Timmer reuniu-se com os pesquisadores envolvidos no estudo da mancha preta dos citros na sede do Fundecitrus, quando foi discutida possibilidade de uma parceria. No mesmo dia, o pesquisador norte-americano ministrou palestra sobre as pesquisas de podridão floral (*Colletotrichum acutatum*) e de mancha graxa, em conjunto com Natalia Peres da UNESP-Botucatu (cursando doutorado). Representaram o CCSM no evento Carlos Ivan Aguilar-Vildoso e Evandro Henrique Schinor.

Agrofruta 2001

O Centro de Citricultura prestigiou mais uma vez este ano o Seminário de Fruticultura – Agrofruta 2001, promovido, pela terceira vez, pela Prefeitura Municipal de Rio Bonito (RJ). O evento foi realizado de 25 a 28 de setembro, visando a incentivar a diversificação da fruticultura na região, apresentar os programas e ações voltadas à atividade frutícola e ampliar os conhecimentos dos produtores rurais do Rio de Janeiro, colocando à disposição avanços tecnológicos ligados à fruticultura. O Engº Agrº José Dagoberto De Negri, representando o CCSM, apresentou a palestra "Tecnologias para produção de lima ácida Tahiti", com o objetivo de atender aos interesses dos citricultores fluminenses, especialmente na produção extemporânea de frutos.

Cati tem novo coordenador

A Cati, órgão responsável pelos trabalhos de extensão rural no Estado de São Paulo tem novo Coordenador: o Eng.º Agr.º José Carlos Rossetti, que substituiu Antonio Carlos de Souza. Souza deixou o cargo no início do mês de setembro, quando retornou ao Ciagro, centro responsável pela informática da instituição.

Genoma de Xanthomonas

O Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil (Prodatab), com recursos do Banco Mundial e gerenciado pela Embrapa, aprovou o projeto "Análise genômica e funcional da patogenicidade de *Xanthomonas axonopodis pv citri* em laranja doce", sob coordenação do Centro de Citricultura e em colaboração com a Unesp/Jaboticabal, Embrapa/São Carlos e a Universidade Estadual de Maringá (PR).

Viveiristas catarinenses

No dia 20 de setembro, um grupo de 34 viveiristas de citros do Estado de Santa Catarina, liderado por Osvino Leonardo Koller, pesquisador da Epagri, de Itajaí, visitou as borbulheiras e viveiros de mudas certificadas do CCSM. Os visitantes foram recebidos pelo Diretor do Centro, Joaquim Teófilo Sobrinho, que proferiu palestra sobre a unidade de pesquisa do IAC, e pelo pesquisador Jorgino Pompeu Junior. A seguir, a convite do Centro de Citricultura, o presidente da Vivecitrus, Christiano Cesar Graf, proferiu uma palestra sobre a importância da muda certificada de citros. No final, os viveiristas catarinenses visitaram os viveiros protegidos e borbulheiras do CCSM, sendo recebidos pelo técnico de apoio Benedito Vanderley da Cunha.

Aula no CCSM

Estudantes da disciplina Clínica Fitopatológica, sob coordenação do Dr. José Otávio Machado Mentem, do curso de pós-graduação da Esalq/USP, assistiram aula no CCSM-IAC em 25 de setembro. Durante a aula, o pesquisador Carlos Ivan Aguilar-Vildoso apresentou a organização, atividade, métodos de amostragem e diagnóstico das principais doenças cítricas realizadas pela Clínica Fitopatológica de Citros do CCSM.

Registro Histórico (16)

Um século da primeira descrição da leprose dos citros

A leprose dos citros é uma das mais sérias doenças que ocorre hoje na citricultura nacional, ocasionando elevadas perdas na produção (muitas vezes não contabilizadas) e - devido ao controle do vetor - ampliando os custos e provocando enormes impactos no equilíbrio natural do pomar.

Há um século era realizada a primeira descrição da doença no meio científico. Na ocasião, o Dr. H. Harold Hume, em nota nos *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* (vol 14:64, 1901), em tradução livre, descreveu:

“Uma nova doença da laranja”

Em março, o Sr. A.E. Stebbins enviou para o departamento um número de ramos doentes de laranja, afetados por um novo problema. Em alguns aspectos lembra ‘die-back’, mas é completamente distinto dessa desordem.

Os ramos muitas vezes são bastante saudáveis, mas espalhados aqui e ali existem setores circulares, elevados, levemente marrons. Em alguns casos, as porções elevadas têm uma segunda elevação no centro. Seu diâmetro varia de 1/8 a 1/2 de polegada. Em alguns casos elas estão confluentes, formando porções de considerável área, frequentemente rodeados por pequena porção de casca aparentemente normal. Em estágios iniciais, as manchas apresentam um número pequeno de pontos elevados, escuros, arranjados de maneira circular e rodeados por uma banda (borda) fracamente amarelada. Essa fraca borda parece marcar o tamanho da mancha quando madura. Em estágios adiantados, as pústulas cobrem toda a superfície do ramo, tomando coloração acinzentada e dando à casca uma aparência muito rugosa e irregular.

Em investigações na literatura de doenças de laranja, eu não consegui nada relacionado a isto. Esta doença não é comum e já tem feito um pequeno dano. Em um caso, uma árvore foi encontrada muito afetada e próxima à morte. Orientei o Sr. Stebbins para fazer uma aplicação de fungicida, mas não sei ainda se teve algum efeito benéfico.”

Dr. Hume afirmou que “a doença não era comum”. Esta talvez seja uma das grandes observações sobre esta doença e que citricultores que convivem com o problema tão bem sabem. Estava assim descrita a ocorrência dos sintomas de leprose nos ramos.

De igual modo neste ano, completam-se 70 anos em que a leprose foi primeiramente catalogada no Brasil, conforme relato de Aegislau A. Bitancourt (Arquivos do Instituto Biológico, 1955): “O primeiro espécimen arquivado na seção de Fitopatologia data de 1 de junho de 1931 e consta de folhas de la-

ranjeira doce da variedade Bahia, procedentes de Sorocaba, Estado de São Paulo.”

Dr. José Carlos Verle Rodrigues

Bolsista do CNPq, na Universidade da

Pesquisa

IAC ganha projeto do Instituto do Milênio

Após concorrido edital, o CNPq aprovou 17 propostas de Instituto do Milênio (www.cnpq.br), entre elas a proposta do Centro de Citricultura, em colaboração com outras instituições do Brasil e do exterior. A proposta tem como objetivo geral a integração entre melhoramento e mapeamento genético com o estudo do genoma funcional de citros e suas interações com fatores bióticos e abióticos.

O trabalho está estruturado em três partes complementares: 1 - *Mapeamento genético* para estudos de herança a fatores bióticos (doenças) e abióticos (nutricionais e “stress” Hídrico), focalizando marcadores moleculares, inclusive ESTs e SNPs, e extensivos ensaios de campo; 2 - *Genoma comparativo e funcional* entre espécies de citros e em condições de “stress”, focalizando a construção de um banco de dados de ESTs; e 3 - *Estudo de interação da planta com patógenos* focalizando genoma funcional de patógenos cujos genomas já foram seqüenciados (*Xylella* e *Xanthomonas*), além de proceder a comparação de estágios patogênicos e não patogênicos de fungos. O grupo reúne pesquisadores do Centro de Citricultura do IAC, da Unesp/Jaboticabal, da Unicamp, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), do Instituto Biológico (IB), da Universidade Federal de Lavras, do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) e da Universidade da Flórida.

A citricultura do Texas

O ex-estagiário do CCSM, Marcelo Zanetti, encontra-se no Citrus Center, em Weslaco, Texas, o terceiro estado produtor de citros dos Estados Unidos, com área aproximada de 15 mil ha. A citricultura texana é 70% baseada em pomelos (das variedades Rio Red e Ruby Red) e 30% em laranjas (Early, Navel e Valência). Toda a produção é destinada ao consumo ‘in natura’. Entre os grandes problemas do Texas estão as geadas esporádicas, que vêm diminuindo drasticamente a área citrícola do estado, que, no passado, já atingiu 50 mil ha (1940). A cada geada, a confiança dos produtores diminui e eles optam por

outras culturas anuais mais resistentes. A procura e o desenvolvimento de variedades e porta-enxertos cítricos mais resistentes, além de técnicas para minimizar os efeitos de geadas, são uma constante.

Outro problema que possivelmente afetará a citricultura do Texas e da Califórnia em futuro próximo é a tristeza dos citros (CTV), que já foi detectada em alguns pomares, porém ainda não causa danos, pela ausência do pulgão preto. Na Flórida, esse vetor já se disseminou e a CTV vem causando queda de 10% na produção de citros. Como grande parte da citricultura está baseada em laranja Azeda, é grande a preocupação em relação à disseminação do vetor tanto no Texas como na Califórnia. Além da tristeza, exocorte, xiloporose, *Phytophthora* e o vírus do “tatter leaf” (vírus da folha irregular do citrange) vêm causando danos econômicos. Existe um estudo muito interessante no Citrus Center com plantas transgênicas de citros, com a intenção de tornar essas fruteiras resistentes a vírus, bactérias e geadas. Nosso correspondente nos EUA promete enviar mais notícias interessantes.

Prejuízos com a CVC

Os prejuízos atualmente causados pela clorose variegada dos citros (CVC) aos citricultores paulistas são estimados em R\$ 650 milhões, considerando as árvores em estágio terminal da doença, com a redução na produção e o custo do manejo. A CVC é hoje um dos principais problemas da citricultura brasileira e a maior responsável pela erradicação de plantas nos pomares paulistas, segundo o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus). Em 2001, estima-se, deverão ser erradicados mais de 10 milhões de árvores.

Desde 1999, a incidência da doença vem oscilando entre 34% e 36%. Em 1999, segundo o Fundecitrus, apenas 15,13% das plantas apresentavam sintomas de nível 2, ou seja, quando eles aparecem em folhas e frutos. Em 2000, esta porcentagem aumentou para 20,8% e, em 2001, subiu para 24,07%. O problema é mais grave nas regiões mais quentes do Estado de São Paulo, como a Norte e Noroeste, onde, respectivamente, 48,6% e 40,85% das árvores apresentam sintomas de CVC.

A demora na manifestação da doença é uma característica da CVC, além do seu agravamento ao longo dos anos. Dois fatores contribuíram para que os sintomas fossem mais graves: menor incidência de chuvas e negligência nos tratamentos culturais, em função do baixo preço das frutas nos últimos anos, que descapitalizou os produtores brasileiros.

Matéria de Capa (Continuação)

MSC x Tristeza

A hipótese da associação entre a morte súbita dos citros e a tristeza tem sido avaliada por pesquisadores do CCSM. Estudos têm sido direcionados no sentido de caracterizar a presença de isolados severos do vírus, como o complexo Capão Bonito, assim como a comparação entre o padrão de isolados de plantas em diferentes estágios da anomalia. Em virtude da complexidade do vírus da tristeza no Brasil, essa análise exige a aplicação de diagnóstico molecular e a utilização de anticorpos monoclonais, com capacidade de reconhecer raças severas do vírus. A avaliação molecular tem-se baseado na ampliação do gene do capsídeo e na comparação do padrão de migração em sistema de eletroforese desnaturante. Essa técnica permite comparar o padrão do vírus entre plantas e também a introdução de isolados estranhos ao complexo. De execução mais rápida e menos onerosa, o método ELISA, que utiliza anticorpos monoclonais, permite ainda a avaliação de um grande número de amostras.

MSC x Declínio

Face à grande semelhança de alguns dos sintomas da MSC com o declínio, parte dos estudos tem sido conduzidos no sentido de comparar parâmetros de um e de outro. Esses parâmetros incluem a capacidade de absorção de água injetada no tronco em um período de tempo, o padrão de proteínas presentes na seiva do sistema radicular, assim como o perfil de distribuição de nutrientes em tecidos do porta-enxerto e da copa.

MSC x Distúrbios Fisiológicos

Existe uma possibilidade de a MSC ser conseqüência de um acúmulo sucessivo de déficits hídricos a que a planta esteja sendo submetida. Essa deficiência poderia provocar o colapso funcional dos vasos do xilema, com conseqüências iniciais para a copa e, em seguida, para o porta-enxerto. Em função das condições edafo-



-climáticas nas regiões onde tem ocorrido a anomalia, essa hipótese precisa ser avaliada experimentalmente. Entretanto, parece ser pouco provável que ela venha a ser a causa do problema, uma vez que a MSC vem afetando apenas laranjeiras enxertadas em limão Cravo e não plantas sobre tangerina Cleópatra, mais suscetível à seca.

MSC x Desordens Nutricionais

Os resultados das análises químicas de amostras de tecido coletadas de plantas aparentemente saudáveis e com sintomas da MSC não permitiram estabelecer relações claras de causa e efeito entre a anomalia e desordens nutricionais. Os teores de nutrientes nas folhas de plantas doentes revelaram a carência de nitrogênio, o que está de acordo com a sintomatologia visual descrita, e teores mais elevados de micronutrientes, quando comparados com folhas de plantas saudáveis. O mesmo é percebido para amostras retiradas do lenho do tronco quando comparados com o lenho dos porta-enxertos, cuja diferença parece variar entre plantas doentes e saudáveis.

MSC x Doenças Exóticas

A MSC apresenta sintomas inespecíficos de deapuperamento e um efeito específico de combinação copa-porta-enxerto. Essas características a inserem no contexto dos "declínios de etiologia desconhecida", reconhecidos na citricultura de diversos países. A descoloração dos tecidos da parte interna da casca do limão Cravo das plantas afetadas, indica similaridade com algumas doenças exóticas, como o *declinamiento de Misiones*, o *stubborn*, o *huang long bing* e a *cachexia-xiloporose*.

Porta-enxertos

Até hoje a MSC foi observada somente em laranjeiras enxertadas em limão Cravo, razão pela qual os pesquisadores do CCSM iniciaram a avaliação de 40 seleções e híbridos de limão Cravo e de outros porta-enxertos em presença da anomalia. Pre-tende-se, a exemplo do que ocorre com o declínio, do qual ainda não são conhecidas as causas, selecionar porta-enxertos "tolerantes" a MSC. Na mesma

Ao lado, combinação de Valência em Cravo apresentando amarelamento na parte interna da casca do porta-enxerto.

linha de raciocínio, estão sendo produzidas mudas das principais cultivares de tangerinas, limas, limões, visando conhecer a sua suscetibilidade à nova doença.

Até que sejam elucidadas as causas da MSC, o CCSM desaconselha a utilização de borbulhas, sementes e mudas das regiões que apresentam a anomalia. É ainda recomendável o levantamento do destino das mudas, borbulhas e sementes produzidas nessas regiões, nos últimos cinco anos, de modo a permitir o acompanhamento de áreas potenciais de ocorrência da doença.



Acima, sistema radicular de combinação Valência em Cravo afetada, mostrando ausência de radículas e podridão em muitas raízes.



Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Editora e jornalista responsável:

Cristina Rappa (MTb 15.213)

Conselho Editorial:

Joaquim Teófilo Sobrinho

Marcos Antonio Machado

José Orlando de Figueiredo

Rose Mary Pio

Ary A. Salibe

Nildéia Festa Laranjeira

Keli Cristina Minatel

Elizete A. Peruchi Borgia

José Dagoberto De Negri

Vivian Michelle dos Santos

Rod. Anhanguera, km 158

CP 04, CEP 13490-970, Cordeirópolis, SP

Fone/fax: 019 546-1399

www.centrodecitricultura.br



Educação e Treinamento do
Homem do Campo

ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DE DEFESA VEGETAL