



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Setembro de 2015 • Número 244

Curso de Doenças dos Citros e seu Manejo

Durante o período de 22 a 24 de setembro o Centro de Citricultura promoveu a décima primeira edição do tradicional Curso de Doenças dos Citros e seu Manejo. Neste evento contamos com a presença de 26 participantes, dentre os quais, estudantes de agronomia e biologia dos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Também tivemos a participação de agrônomos da Coordenadoria de Defesa Agropecuária e de várias cidades do interior paulista, além de profissionais da Cooperativa Cocamar (Paraná), do Fundecitrus (SP), da Louis Dreyfus Commodities e da Costa Rica.

As aulas foram ministradas por especialistas que abordaram desde os aspectos referentes à biologia dos fitopatógenos, assim como, a epidemiologia e o manejo de controle de cada uma das doenças dos citros.

No primeiro dia foram apresentadas as doenças do complexo *Phytophthora* – citros, destacando-se a gomose de *Phytophthora* e as principais doenças fúngicas da parte aérea e da pós-colheita dos citros. O Pesquisador Eduardo Feichtenberger, da APTA Regional, falou sobre o manejo da gomose dos citros. Na sequência, a Pesquisadora Katia Cristina Kupper, do Centro de Citricultura, ministrou aula sobre as doenças que ocorrem em flores e em frutos jovens de citros, ou seja, sobre a podridão floral, verrugose e melanose, e uma doença que ocorre em ramos, denominada rubelose. O Professor Antonio de Goes, da Unesp de Jaboticabal, falou sobre mancha preta, ressaltando a importância dessa doença em vários estados brasileiros

bem como sobre a dificuldade de controle da mancha marrom de alternaria. Em seguida, Luriany Pompeo Ferraz, aluna de doutorado da FCAV/Unesp de Jaboticabal e orientada da Pesquisadora Katia Cristina Kupper, abordou sobre doenças de pós-colheita e as dificuldades de controle químico e, ressaltou ainda, a importância do uso de leveduras e *Bacillus* spp. para o controle biológico de bolores e podridões.

As doenças causadas por vírus e relacionadas à porta-enxertos foram abordadas no segundo dia do curso. O Pesquisador Jorgino Pompeu Junior, do Centro de Citricultura, apresentou as principais doenças relacionadas à porta-enxertos, ressaltando-se tristeza, morte súbita e declínio dos citros. Para o pesquisador, com exceção da leprose dos citros, o uso de porta-enxertos resistentes ou tolerantes é a principal medida de

controle para as doenças viróticas. Juliana de Freitas Astúa, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, abordou etiologia, epidemiologia e controle da leprose dos citros, salientando a importância do manejo do ácaro vetor. Na sequência, o Pesquisador Sérgio Alves de Carvalho, do Centro de Citricultura, ministrou a aula referente ao programa de matrizes e produção de mudas certificadas e o papel importante desta ação para o controle de algumas doenças.

Finalizando o dia, as alunas de doutorado Aline C. da Silva, Andréia Fujimoto, Luriany P. Ferraz e Mariana N. Klein, do Centro de Citricultura, ministraram aula prática com uma dinâmica de grupo para a correta identificação das doenças, via sintomatologia. Os alunos do curso tiveram também a possibilidade de observar propágulos reprodutivos dos principais fungos que ocorrem em plantas cítricas,



Alunos do 11º Curso de Doenças dos Citros e seu Manejo

Editorial

Cancro cítrico: urge ajustar

Um dos mais bem sucedidos exemplos de controle de doença de citros ocorrido em São Paulo foi a parceria público-privada utilizada no controle do cancro cítrico nas últimas décadas. Sem dúvida alguma foi um grande exemplo de sucesso em como manter sob controle uma doença de relativa facilidade de dispersão no pomar. Evidentemente que um dos fatores que mais contribuiu para isso foi a disposição do setor privado em manter esse sistema em funcionamento.

Com a expansão do hunglongbing (HLB), o insucesso de seu controle legal e a descontinuidade da parceria do setor público com o privado, houve expressiva expansão do cancro cítrico que, mesmo sem dados públicos atualizado de levantamento, atingiu níveis impossíveis de serem revertidos aos anteriores. A inviabilidade técnica e econômica em aplicar quaisquer das opções previstas pela portaria 291 do MAPA é patente. Portanto, urge propor medidas que garantam controle do cancro cítrico que se adequem à nova realidade. Para tanto, não se pode desconsiderar que o cancro cítrico é causado por uma bactéria de vida livre, que pode ser transportada pelo vento, ferramentas, veículos e que não existe controle químico para essa bactéria. Portanto, qualquer estratégia que preconize a definição de áreas livres, áreas sob supressão e áreas sob sistema de mitigação de risco deve definir claramente suas extensões e limites, sob o risco de se estabelecer situações de difícil, para não dizer impossível, controle da doença. Sem dúvida alguma a melhor definição seria a de unidade de produção, o que permitiria um melhor controle por parte do produtor, principal interessado na manutenção do bom status fitossanitário de seu pomar.

O atual momento do cancro cítrico na citricultura paulista impõe soluções bem discutidas e adequadas de modo a não se estabelecer um sistema que penalize o produtor como delinquente, nem dê margens para procedimentos que levem a burlar a legislação. A experiência tem mostrado que quanto menos complexa for a legislação, maior será a adesão às suas exigências.

Deve ser lembrado também que o cancro cítrico não desabilita a fruta para processamento industrial. Nesse sentido, uma nova legislação não deve somente impor restrições ao setor de produção de fruta fresca. O controle no packinghouse parece ser a maneira racional de monitorar a qualidade do fruto para o mercado. A experiência de países vizinhos que produzem frutas em áreas de ocorrência de cancro e as exportam a mercados extremamente exigentes poderia ser ajustada às condições brasileiras.

Matéria de Capa

por meio de visualização em microscópio estereoscópio e microscópio óptico.

No último dia, os alunos tiveram aula sobre as principais doenças bacterianas que afetam os citros. O Pesquisador do Centro de Citricultura, Helvécio Della Coletta Filho e os pesquisadores do Fundecitrus, Franklin Behlau e Marcelo Pedreira de Miranda proferiram as aulas de *huanglongbing* (HLB) e clorose variegada dos citros

(CVC), cancro cítrico e manejo de vetores, respectivamente. No período da tarde, foi realizada a aula prática sobre doenças bacterianas e virais.

Em onze anos de atividade o Curso de Doenças de Citros e seu Manejo já teve mais de 600 participantes, entre estudantes e profissionais, o que o consagra como importante método de transferência tecnológica em citros.



Aula prática com dinâmica de grupo para identificação de doenças fúngicas



Notas

XV Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal

Entre os dias 28 de setembro a 02 de outubro o Pesquisador do Centro de Citricultura Rodrigo Marcelli Boaretto, a Pós-doutoranda Verônica DAVIS e o aluno de Iniciação Científica Nataniel Lopes participaram do XV Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, realizado na cidade de Foz do Iguaçu, PR. O evento teve como tema central de discussão a inovação em fisiologia vegetal e seu impacto social e contou com a participação de mais de 600 especialistas que atuam nas áreas de fisiologia vegetal, bioquímica vegetal, biologia molecular de plantas, botânica, ecologia, nutrição de plantas, irrigação, pós-colheita, produção vegetal, entre outras. Na oportunidade foram apresentados dois trabalhos, resultados de pesquisas geradas no Centro, os

quais abordaram sobre a importância do suprimento de molibdênio na assimilação de nitrogênio pelas plantas cítricas.

Visita ao Centro

No dia 21 de setembro o Centro de Citricultura recebeu a visita de Rosemary Quesada e Jorge Solono, viveirista e fiscal de defesa agropecuária da Costa Rica, respectivamente. Vieram conhecer o sistema de produção de borbulhas em ambiente protegido e os procedimentos para manutenção de plantas básicas e plantas matrizes. Produtores de citros daquele País tem interesse em importar material genético do Brasil para expansão de plantios comerciais. A Costa Rica ainda não dispõe de um sistema de produção e multiplicação de material genético de citros que possa atender a citricultura local.

Centro de Citricultura participa de evento da CATI

A CATI Regional Catanduva realizou entre os dias 15 e 17 de setembro na cidade de Novo Horizonte, SP, o Encontro Técnico de Fruticultura: a conjuntura e o manejo da cultura, do plantio à colheita. Com o objetivo de atualização dos técnicos e fruticultores da região sobre o cultivo de diversas frutas, o evento dedicou o primeiro dia exclusivamente para a citricultura. Na ocasião o Pesquisador Fernando Alves de Azevedo apresentou informações e dados de pesquisas sobre a implantação e manejo de pomares de citros, inclusive sobre a cultura da lima ácida Tahiti que é de grande interesse aos fruticultores regionais. A Pesquisadora Marinês Bastianel proferiu palestra sobre novas opções varietais para o mercado de citros de mesa, com ênfase no programa recentemente lançado pelo Centro de Citricultura e denominado Citricultura Nota 10, o qual deverá validar importantes grupos de variedades para aquele segmento da citricultura, que parece ser boa alternativa para pequenos e médios produtores.

Participação em Bancas

No dia 17 de setembro a pesquisadora Marinês Bastianel participou como membro titular da banca de defesa de tese de Yuri Caires Ramos, no programa de Pós Graduação em Fitotecnia da Esalq/USP. O trabalho, que foi orientado pelo Professor Francisco de Assis Alves Mourão Filho e co-orientado pelo Pesquisador Eduardo Sanches Stuchi, abordou resultados interessantes sobre o desempenho horticultural de laranjeiras doces de meia-estação sobre tangerineira Sunki para a região sudoeste do estado de São Paulo. Foram avaliadas variedades com bom desempenho para ampliar quadro varietal de laranjas de meia estação naquela importante região citrícola.

A aluna do Curso de Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados, da UFSCar, Thais Helena Villa Michielin, orientada pela Pesquisadora Mariângela Cristofani-Yaly e co-orientada pela Pesquisadora Marinês Bastianel, qualificou-se no dia 18 de setembro com o trabalho "Avaliação e seleção de híbridos de citros quanto à resposta a mancha marrom de alternaria". Da banca participaram ainda o Pesquisador Fernando Alves de Azevedo e os Professores Patrícia Marlucci da Conceição e Rodrigo Gazaffi.

Auditoria Interna

Com condição de se manter no Sistema de Gestão da Qualidade de acordo com as exigências ISO 9001:2008, o Centro de Citricultura executa pelo menos duas auditorias internas, que servem para avaliar todos os procedimentos e registros exigidos por essa norma de gestão. A segunda auditoria de 2015 ocorreu no dia 30 de setembro, com participação de todos seus funcionários. Não conformidades e oportunidades de melhoria são resolvidas internamente e prepara o Centro para a próxima auditoria externa a ser realizada no início do próximo ano.

Seminário Científico

No dia 28 de setembro foi realizado o seminário "Aspectos histológicos, físico-químicos, sensoriais e fitotécnicos da tangerina Fremont" ministrado pela pós doutora Camilla de Andrade Pacheco. Na oportunidade, foram apresentados os principais resultados deste trabalho realizado no Centro de Citricultura/IAC, em parceria com CCA/UFSCar e DBI/UFLA, e os institutos de pesquisa CIRAD e INRA (França). A tangerina Fremont se destacou por suas ótimas características de fruto, produção e sanidade, mostrando ser uma ótima opção para o mercado de frutas frescas.

Participação em evento

O Pesquisador Helvécio Della Coletta Filho participou como palestrante do simpósio "A defesa fitossanitária em Mato Grosso do Sul, situação atual e perspectivas", realizado em Campo Grande, MS. Este evento foi promovido pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal - IAGRO e pela Secretaria Estadual de Produção e Agricultura Familiar - SEPAF com objetivo de discutir ações de defesa vegetal naquele Estado. Na ocasião o pesquisador apresentou a palestra "Greening e Cancro Cítrico", seguida de uma mesa redonda com os debatedores Prof. Denilson de Oliveira Guilherme (Universidade Católica Dom Bosco) e Prof. Edson Talarico Rodrigues (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul). O encontro foi realizado entre os dias 23 e 24 de setembro, tendo como público alvo agentes de defesa vegetal, engenheiros agrônomos dedicados a extensão rural e estudantes do curso de agronomia.

Pesquisa

As armas da bactéria do HLB

Candidatus Liberibacter spp associada a plantas com HLB é uma bactéria de vida *sui generis*. Ela habita o interior das células do floema das plantas de citros ou interior de estruturas diferenciadas do inseto. Portanto, ela só pode ser encontrada dentro de seus hospedeiros e não tem vida livre. Disso, pode-se concluir que ela é altamente especializada nos seus hospedeiros e precisa de alguma forma manipulá-los para garantir sua transmissão e, desse modo, sua sobrevivência. Nesse processo de 'manipulação', cujos mecanismos ainda são desconhecidos, desenvolve-se o que denominamos de *huanglongbing* dos citros, isto é, a doença. Atualmente já se sabe que uma das alterações mais expressivas induzidas pela bactéria na planta é a produção de compostos voláteis que alteram a atratividade do inseto àquela planta e o acúmulo de carboidratos nos vasos do floema. Sob alguns aspectos, pode-se supor que a bactéria faz com que a planta se torne seu vetor atraindo insetos que a adquiram e transmitam a outras plantas.

Para o melhor entendimento dos processos de interação da bactéria com seu hospedeiro citros estão sendo procuradas moléculas candidatas para essa comunicação. Tais moléculas, denominadas de efetores, são secretadas pela bactéria e atuam em alguma etapa do metabolismo celular onde as bactérias vivem ou poderiam ser transportadas para outras partes da planta, desencadeando o processo da doença. Essas moléculas são proteínas com características próprias e podem ser codificadas por diferentes genes. São as verdadeiras armas da bactéria para interferir com seus hospedeiros.

Uma busca minuciosa no genoma dessa bactéria revela vários genes candidatos a efetores que podem ser explorados em suas funções. Além de possuírem certas características típicas, os efetores devem também apresentar atividade biológica, tanto em citros como em outras plantas. Entre essas atividades estão o desenvolvimento de sintomas ou alteração significativas em seus hospedeiros.

Pelo menos 20 genes já foram selecionados como forte candidatos a efetores da bactéria do HLB. Como isso poderia contribuir para o controle do HLB? Uma vez confirmados, esses genes passarão a serem alvos de bloqueio de modo a reduzir a capacidade patogênica da bactéria. É a pesquisa básica levando a resultados aplicados.

*Tiago Silva Oliveira, doutorando,
Marcos A. Machado*

Pesquisa Aplicada

Pesquisa básica ou pesquisa aplicada?

Muitas vezes, na atividade em pesquisa, recebemos a indagação: Isso que você está me dizendo vai me valer lá no campo? Ou, se mudarmos as palavras e o interlocutor, via de regra recebemos questionários onde deparamos com a pergunta: A pesquisa que você faz gera algum produto para a sociedade? Para quem tem como uma das linhas de pesquisa direcionada aos estudos de diversidade genética em plantas cítricas e seus patógenos, a resposta a estas perguntas muitas vezes é questionada, pois tem-se a ideia que se trata apenas de conhecimento básico. Vamos aqui, com alguns exemplos, discutir o conceito de pesquisa básica.

Mostrar em plantas adultas que uma determinada variedade de porta-enxerto pode ser diferenciada de outra por uma característica genética específica pouco acrescentaria, na prática, uma vez que o formato de folhas e frutos já nos responderia isso. Mas, e se estes porta-enxertos estivessem no início do processo de germinação, com dúvida sobre a real identificação das variedades? Neste caso,

a informação genética específica relevada pela pesquisa básica passaria a ter uma aplicação prática direta, pois revelaria ao viveirista ou interessado a real identificação do porta-enxerto, livrando-o de problemas futuros.

Como segundo exemplo podemos utilizar o que acontece com a bactéria *Xylella fastidiosa*, causadora da CVC em laranjeiras doce e requeimas de folhas em cafeeiros e ameixeiras. Mostrar que estas bactérias são geneticamente distintas, quando infectando estas espécies vegetais, também pouco contribuiria ao produtor que tem estas culturas em sua propriedade. Mas, por outro lado, se por meio destas informações genéticas encontradas nestas bactérias inferir que cafeeiros com *X. fastidiosa* podem ser fontes de inóculo para ameixeiras ou até mesmo oliveiras, mas não para laranjeiras doce, direcionaria a necessidade de ações no manejo das cigarrinhas em cafeeiros quando próximos a ameixeiras ou oliveiras, uma vez que aqueles insetos são vetores da *X. fastidiosa*.

O mesmo não surtiria qualquer efeito quando os cafeeiros estivessem sendo cultivados próximo a laranjeiras doce.

Indo mais um pouco além do que se gera na pesquisa aparentemente básica, mas que tem uma aplicabilidade prática, pode-se citar os métodos de diagnóstico de patógenos. Diferentes métodos de diagnose estabelecidos de pesquisas em laboratório vem sendo usados em clínicas de diagnóstico para o monitoramento da sanidade das plantas matrizes, borbulheiras e mudas cítricas, que juntamente com o alto profissionalismo dos viveiristas, tem contribuído grandemente para a sanidade e qualidade do material de propagação cítrico no estado de São Paulo.

Enfim, pesquisa básica ou aplicada?

Helvécio D. Coletta Filho

Prêmios no Congresso de Genética

Entre os dias 8 a 11 de setembro ocorreu o 61º Congresso Brasileiro de Genética em Águas de Lindóia, SP, com o tema Pós-Genômica. O evento contou com a participação de aproximadamente 1000 integrantes entre alunos e pesquisadores da área de genética. Dois alunos do Centro de Citricultura foram premiados. A aluna de iniciação científica Maria Júlia Franco da Cunha, sob orientação da Pesquisadora Raquel Luciana Boscaroli-Camargo, recebeu menção honrosa pelo trabalho "Genetic transformation of citrus to overexpress the CSNF-YA1 transcription factor and increase tolerance to drought" na área de genética vegetal. A pós doutoranda Raquel Caserta, sob supervisão da Pesquisadora Alessandra Alves de Souza, recebeu o prêmio Jovem Geneticista, o principal prêmio concedido por ocasião do evento. Ele é conferido pela Sociedade Brasileira de Genética e pela Agilent Technologies ao melhor trabalho de doutorado em genética, numa concorrência entre todas as áreas desse ramo da biologia. Os trabalhos são submetidos e avaliados três meses antes do congresso, e os cinco melhores são selecionados para apresentação oral durante o evento. Raquel Caserta recebeu o prêmio de primeiro lugar com o trabalho "Using quorum sensing as a strategy to promote pathogen confusion: a new approach on transgenics in citrus aiming bacterial disease control". Essas premiações demonstram a qualidade das pesquisas e da equipe que compõe o Centro de Citricultura Sylvio Moreira. Parabéns a todos!



TECNOLOGIA & GESTÃO DA QUALIDADE
ISO9001:2008

Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Conselho Editorial

José Dagoberto De Negri
Marcos Antonio Machado
Vivian Michelle dos Santos

Colaboração

Alessandra Alves de Souza
Helvécio Della Coletta Filho
Katia Cristina Kupper
Mariângela Cristofani-Yaly
Marinês Bastianel
Rodrigo Marcelli Boaretto
Tiago Silva Oliveira
Valdenice Moreira Novelli

Rod. Anhanguera, km 158
Caixa Postal 04, CEP 13490-970,
Cordeirópolis, SP
Fone/fax: (19) 3546-1399

www.centrodecitricultura.br
informativo@centrodecitricultura.br

