



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Maio de 2016 • Número 252

Dia do Porta-Enxerto e Dia de Campo da Tangerina: tecnologia ao produtor

Porta-enxerto

O mecanismo pelo qual o porta-enxerto influencia o desenvolvimento, a frutificação e a adaptabilidade das variedades copa em diferentes condições climáticas ainda não está completamente compreendido. Vários trabalhos têm sido desenvolvidos com a interação copa e porta-enxerto. Estudos mais recentes verificaram que vários tipos de moléculas são transportados ativamente através do floema e sugerem que este pode ser um mecanismo para o porta-enxerto controlar a expressão gênica na variedade copa, e vice-versa. Para discutir esses e outros assuntos relevantes foi realizado no dia 5 de maio o 10º Dia do Porta-Enxerto, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira.

A Profª Maria Fátima das Graças Fernandes Silva, da UFSCar, ministrou palestra intitulada “Porta-enxertos e proteção contra patógenos”. A palestrante apresentou resultados de trabalhos sobre a influência do porta-enxerto na reação a CVC em copas de laranja Pera. A comparação do conteúdo de rutina e hesperidina, compostos que desempenham um papel na interação planta-patógeno, no enxerto e em plântulas de laranja doce sugeriu que o porta-enxerto afetou a biossíntese dos flavonóides. O aumento no conteúdo de hesperidina pelo porta-enxerto pode estar relacionado com os mecanismos de defesa induzidos por este à variedade copa.

A Pesquisadora Mariângela Cristofani-Yaly, do Centro de Citricultura, abordou o tema “Porta-enxertos: contribuições no manejo do HLB” focando principalmente na obtenção e avaliação de citrandarins ananíticos, obtidos pelo Programa de Melhoramento de Citros do Centro, visando ao adensamento de plantio e utilização de porta-enxertos mais tolerantes ao HLB. As discussões abordaram vários aspectos da vantagem do uso desses porta-enxertos considerando-se que plantas cítricas de porte baixo possuem maior eficiência produtiva, possibilitam elevadas densidades de plantio e, em consequência, maior produção por unidade de área, além de melhorar a eficiência de inseticidas sistêmicos aplicados via *drench* por possibilitar melhor redistribuição do inseticida no interior da planta. Em experimentos com laranja Pera, alguns citrandarins mostraram-se mais tolerantes ao HLB. Como as combinações mais tolerantes eram também as que apresentavam sintomas iniciais de incompatibilidade, discussões foram levantadas sobre a possível relação entre o processo de incompatibilidade entre a copa e o porta-enxerto e o desenvolvimento de HLB na copa de laranja doce.

Na palestra “Efeito do porta-enxerto no estado nutricional dos citros” o Pesquisador Rodrigo M. Boaretto, do Centro de Citricultura, discorreu sobre respostas diferenciadas dos

a essas respostas. Entre estes fatores, destacou-se as laranjas sobre limão Cravo que apresentam um sistema radicular mais eficiente na absorção de fósforo do que aquelas enxertadas sobre em tangerina Cleópatra e que desse modo, pomares enxertados em Cleópatra são mais exigente no suprimento desse nutriente. Outra resposta destacada sobre manejo nutricional diferenciado em função do porta-enxerto foi que pomares enxertados sobre citrumelo Swingle são mais exigentes em potássio e boro, quando comparados a outros porta-enxertos. Assim, ajustes nas doses recomendadas devem ser feitos levando-se em conta o porta-enxerto escolhido.

O evento contou com público participativo composto por 50 produtores, técnicos, pesquisadores etc. e as palestras ministradas atenderam nossa missão de gerar e transferir conhecimento técnico-científico aos participantes.

Tangerina

A citricultura de mesa tem se destacado cada vez mais no cenário nacional. Com maior agregação de valor, quando comparada com a citricultura para a indústria, a produção de citros para a mesa tem se tornado cada vez mais interessante e excelente alternativa para pequenos e médios produtores, possibilitando sua permanência na atividade. Os frutos de tangerinas se constituem no principal produto para citros de mesa pela facilidade de descascamento, separação de gomos, excelente sabor e grande aceitação por parte do consumidor de frutas frescas. Dentre as variedades produzidas, a Ponkan ainda lidera a preferência nacional por somar todas as características acima descritas e cair no gosto do consumidor brasileiro ocupando, em volume produzido, mais de 50% da produção nacional.



Editorial

Opções ao produtor

Uma das principais preocupações que direciona as pesquisas desenvolvidas no Centro de Citricultura tem sido a transferência de resultados e tecnologias aos seus usuários: os produtores. Como um centro de produtos, a Instituição tem em seu Programa de Melhoramento de Citros uma fonte constante de novas e potenciais cultivares copa e porta-enxertos, muitos dos quais necessitam ser validados pelos produtores. A transferência de material genético com qualidade aos produtores é, sem dúvida alguma, a principal interface de interação entre o setor de pesquisa e seus usuários. Tal atividade foi consolidada ao longo dos anos tornando-se sinônimo de qualidade e disponibilidade de borbulhas e sementes. Qualquer levantamento do quadro de cultivares de citros no Brasil demonstrará a participação de cultivares que, em algum momento, fizeram, e ainda fazem, parte do banco de germoplasma do Centro e estão em constante processo de aprimoramento. Apesar de que quase todas introduções são representadas por seleções locais, a elas foram incorporadas tecnologias, representadas por microenxertia e premunização, manejo de pomar, adubação, qualidade de fruta, resistência a doenças e tolerância à seca. Os registros dessas informações podem ser encontrados no sem número de publicações ao longo dos últimos anos.

Sem dúvida alguma um dos principais desafios para a transferência de tecnologia é a comunicação entre o setor de pesquisa e seus usuários. Por outro lado, quando se avalia a taxa de renovação de pomares, observa-se que, pelo próprio ciclo da planta, isso ocorre muito lentamente. Portanto, o contato entre o produtor e o setor de pesquisa deve ser constante e contínuo. Nesse sentido, o Centro tem um leque amplo de eventos que permitem essa comunicação e intercâmbio. Seguramente poucos setores do agronegócio tem tantas atividades de transferência de tecnologia como a citricultura.

Em que pese o esforço do Centro no desenvolvimento de atividades de transferência, a taxa de absorção de novas tecnologias na citricultura ainda é muito baixa, provavelmente associada ao longo ciclo da planta e às incertezas de mercado. Apesar dessas dificuldades, o Centro entende que a continuidade de tais atividades representa parte do futuro de uma citricultura competitiva e sustentável.

Ao promover eventos como o Dia da Tangerina e o Dia do Porta-enxerto, o Centro está à busca de maior contato com seus usuários, bem como promovendo a transferência de novos conhecimentos e tecnologias ao setor. Se o efeito não é imediato, as perspectivas para o futuro próximo são otimistas. Afinal, o Centro tem exercido com sucesso essa atividade por mais de 80 anos.

Matéria de Capa

A região de Socorro, SP, é conhecida como uma das principais produtoras desta variedade, cujas condições edafo-climáticas são bastante favoráveis para a produção de frutos de qualidade e de maturação um pouco mais tardia, quando comparados com outras regiões produtoras do Estado de São Paulo. Pela importância da região na citricultura de mesa do Estado, a cidade foi a escolhida para sediar o 11º Dia de Campo da Tangerina e o 19º Dia da Tangerina no último dia 21 de maio. O evento organizado pelo Centro de Citricultura juntamente com a Casa da Agricultura de Socorro, SP (CATI) e o Polo Regional do Leste Paulista (APTA), Monte Alegre do Sul, SP, reuniu cerca de 80 produtores da região e de outras regiões dos estados de São Paulo e Minas Gerais, demonstrando a importância das tangerinas na citricultura nacional.

Controle de mato e poda de limpeza foram assuntos abordados pelos pesquisadores do Centro de Citricultura Fernando Alves de Azevedo e Rodrigo Martelli, mostrando o quão importante é o manejo adequado a ser adotado, para a obtenção de sucesso no empreendimento. O manejo regional do *huanglongbing* e

o alerta fitossanitário preconizados pelo Fundecitrus foi apresentado pelo Eng. Agrônomo Bruno Daniel, que demonstrou a absoluta necessidade de adoção do sistema para que seja viável a condução dos pomares na região. Já a participação da CDA, através do Eng. Agrônomo Frederico Augusto dos Santos Ferreira, trouxe importantes informações sobre as novas instruções para o preenchimento do relatório semestral de inspeção do cancro cítrico e HLB (sistema Gedave).

Com participação ativa dos presentes, a dinâmica de campo ocorreu no Sítio Santo Antônio, de propriedade do Sr. João Tarcísio de Faria, no Bairro dos Pereiras. Foram estabelecidas três estações simultâneas: uma conduzida pela empresa Nutrisafra Fertilizantes, abordando informações sobre a adubação dos citros, outra pela empresa Luma Implementos Agrícolas e pesquisadores do Centro de Citricultura, que demonstraram, na prática, o uso da roçadeira ecológica no manejo do pomar e a poda de limpeza, e uma terceira estação, a cargo da empresa Citrograf, que apresentou informações sobre mudas e novas variedades de tangerinas, disponíveis aos produtores.

A excelência do evento e a efetiva aceitação dos participantes demonstram

o aumento de importância que a citricultura de mesa vem tendo no segmento e a assertiva de que a opção pela cultura das tangerinas tem sido um dos alicerces adotados pelo Centro de Citricultura nas suas atividades de pesquisa e transferência de tecnologia.



A) Estações de mudas e variedades, B) manejo cultural e C) adubação.

Notas

Registro de Lotes de Plantas Básicas

Após várias reuniões com o setor de produção de mudas e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Centro de Citricultura registrou lotes de Plantas Básicas de 21 cultivares, a partir das quais poderão ser fornecidas borbulhas para a formação de novas borbulheiras, acompanhadas de documentação pertinente, nota fiscal e certificado de origem genética. Tão logo os novos valores de borbulhas e sementes sejam publicados pelo Instituto Agrônomo o fornecimento de borbulhas para formação de borbulheiras se regularizará. O Centro mantém ainda borbulheiras das cultivares mais demandadas para o fornecimento de borbulhas destinadas à formação de mudas finais.

Seminário Científico

No dia 24 de maio foi realizado o seminário científico “Estudos anatômicos e ultra estruturais dos citros: efeitos de fontes de nitrogênio em pomar fertirrigado”, ministrado por Guilherme Petená, que apresentou resultados de seu trabalho de mestrado recém-concluído, sob a orientação do Pesquisador Dirceu Mattos Junior, no curso de Agricultura Tropical e Subtropical do Instituto Agrônomo. Por meio de diferentes análises de microscopia foram evidenciadas alterações estruturais significativas a nível celular nas amostras de laranjeiras Valencia quando fertirrigadas com fontes suplementares de adubo nitrogenado (nitrito de amônio e nitrato de cálcio). Os dados sugerem que, com este tipo de adubação, além de fornecerem elementos essenciais ao aumento de produção, o espessamento das estruturas celulares poderia funcionar como uma barreira física à entrada de patógenos, representando um efeito indireto de resistência às doenças em citros.

Pesquisa

Função do sistema toxina-antitoxina e sua aplicação biotecnológica

Recentemente a equipe do Centro de Citricultura realizou o estudo da função de um sistema toxina-antitoxina (TA) presente em *Xylella fastidiosa*, bactéria responsável pela clorose variegada dos citros (CVC). Esse sistema é responsável pela tolerância da bactéria a diversos tipos de estresse. Foi verificado que a superexpressão dessa toxina aboliu a patogenicidade da *X. fastidiosa* quando inoculada em plantas de laranja doce, uma vez que, não houve o desenvolvimento dos sintomas da CVC. Isso pode estar relacionado à uma colonização ineficiente da bactéria, pois observamos que a toxina impede o movimento sistêmico da *X. fastidiosa* na planta. Ao mesmo tempo, a alta produção de toxina, apesar de parar o movimento da bactéria, levou a um aumento da formação de biofilme, uma espécie de “colônia” bacteriana que oferece uma maior proteção às células ao estresse, através da formação de células persistentes.

Entretanto, apenas uma pequena parte da população bacteriana entra no estado de persistência, enquanto que a maioria das células do organismo morrem devido ao estresse ou à ação da toxina. Desse modo, esse estudo nos permitiu visualizar novas estratégias de combate ao patógeno utilizando esse sistema genético; uma delas seria o uso de transgenia para a utilização da toxina do próprio sistema TA da bactéria, a fim de combater a população do patógeno. Nesse sentido, os primeiros resultados de plantas expressando a toxina foram promissores, pois as plantas não apenas apresentaram menos sintomas de CVC como também apresentaram significativa redução da severidade dos sintomas do cancro cítrico, uma vez que a toxina de *X. fastidiosa* foi capaz de penetrar e inibir o crescimento de *Xanthomonas citri* (causadora do cancro cítrico).

Outra estratégia, já em andamento no Centro de Citricultura, é a utilização de moléculas que ativam a toxina do sistema TA a fim de restringir o crescimento bacteriano na planta. Com esses trabalhos, concluímos que esse sistema TA possui um papel fundamental no comportamento da bactéria no ambiente do hospedeiro, ao mesmo tempo em que ele pode ser uma boa ferramenta genética de combate ao próprio patógeno.

Marcus Viníciu Merfa e Silva e
Reinaldo Rodrigues de Souza Neto,
mestrandos e
Alessandra Alves de Souza, Pesquisadora

Aprovado INCT Citros II

Na primeira semana de maio uma comissão internacional reunida no CNPq, em Brasília, DF, avaliou as propostas submetidas à chamada INCT - MCTI/CNPq/Capes/FAPs nº 16/2014, entre elas a da citricultura, coordenada pelo Centro de Citricultura Sylvio Moreira. Essa proposta denominada “*Plataformas de genômica comparativa, funcional e melhoramento assistido de citros*” representa a continuidade do programa anterior, no qual foram desenvolvidas as bases de dados de genoma e transcriptomas de citros e seus patógenos, bem como novos híbridos de copa e porta-enxertos.

O programa está estruturado em três plataformas complementares e integradas, todas com foco no desenvolvimento científico e tecnológico da citricultura brasileira.

A *Plataforma de Genômica Comparativa* está estruturada na consolidação das bases de dados sobre genomas e transcriptomas de citros e seus principais patógenos e vetores de doenças, criando ampla base de prospecção de genes, promotores e marcadores genéticos úteis para o entendimento dos processos de interação, para construção de mapas genéticos e produção de novas cultivares com modificações genéticas. Novos abordagens para estudos de genomas, como epigenomas e micro RNAs, estão previstos nessa etapa.

Na *Plataforma de Genoma Funcional* estão incluídos todos os projetos cujo foco é o entendimento das relações de citros com seus patógenos ou com fatores ambientais limitantes. Quase todos são derivados de projetos do INCT Citros 2008. Alguns são novos em função de novas equipes. Estão previstos também alguns projetos de transcriptomas de fungos patogênicos e de oomiceto. Novas abordagens para transformação genética de citros e novos eventos de transformação genética continuam como parte dessa plataforma.

O principal foco da *Plataforma de Melhoramento Genético Assistido* será na geração de produtos (novas cultivares de citros) incorporando novas tecnologias ao melhoramento. Dentro suas atividades incluem-se conservação de germoplasma, mapeamento assistido com marcadores (SNPs), mapas genéticos e mapas físicos, além de sua rede experimental de avaliação de novos cultivares de citros. Sistemas de produção e controle alternativo de doenças fazem parte dessas atividades.

De acordo com informações do CNPq estão sendo acordados com as agências estaduais o aporte de recurso para os projetos dos Estados.

Pesquisa Aplicada

Potencial de uso do NAC em oliveiras na Itália

A pesquisadora Alessandra Alves de Souza esteve entre os dias 9 a 17 de abril no Instituto para Proteção Sustentável de Plantas (IPSP), do Conselho Nacional de Pesquisa da Itália (CNR), em Bari. A pesquisadora participou da execução do projeto TAPASS (Tecnologias de base para produções agroalimentares seguros e sustentáveis), onde colabora com os testes da aplicação do N-acetil-cisteína (NAC) em plantas com sintomas de declínio rápido da oliveira, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*. Na ocasião visitou pomares com sintomas da doença e pomares em teste com o NAC, e ministrou treinamento aos alunos da Universidade de Bari em técnicas de biologia molecular para transformação genética da *X. fastidiosa*. Durante a visita Alessandra Alves de Souza, juntamente com o pesquisador Dr. Chi Wei Tsai, da Universidade de Taiwan, ministraram palestras para pesquisadores, professores e alunos do IPSP e Universidade de Bari. A palestra proferida intitulada: "An update

of the use of N-acetylcysteine to control Citrus Variegated Chlorosis in Brazil: from the lab to the field application", apresentou os últimos resultados de campo em plantas de citros com sintomas de CVC antes e após dois anos de tratamento com NAC. A participação da referida pesquisadora nesse projeto da Europa demonstra a transferência, em âmbito internacional,

de uma tecnologia desenvolvida em nossa Instituição, assim como, o estabelecimento de parcerias e avanços nos estudos de controle de fitopatógenos.

A visita da pesquisadora foi divulgada no site do CNR, e pode ser conferida no link <http://www.ponteproject.eu/news/alessandra-de-souza-visits-cnr-ipsp-lab-support-wp7-tasks-xf-control/>.



Alessandra Alves de Souza com pesquisadores do CNR e da Universidade de Taiwan, visitando pomares com sintomas de declínio rápido das oliveiras (retirado do site do CNR).

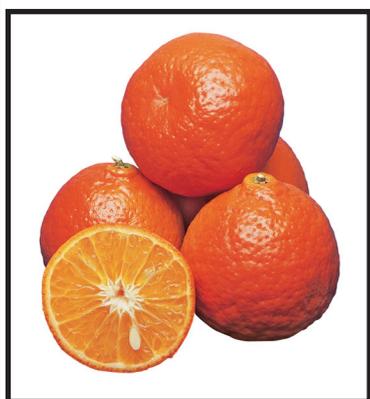


Planta sintomática em tratamento com NAC aplicada via injeção no tronco.

Programa Citricultura Nota 10: Tangerina IAC 543 Fremont

A variedade Fremont é resultante do cruzamento entre as tangerineiras Clementina e Ponkan, sendo estudada, primeiramente, por P.C. Reece, na Flórida e posteriormente selecionada por J.R. Furr, na Califórnia, antes de ser liberada nos Estados Unidos, em 1964. As plantas apresentam porte médio, com copa de formato arredondado. Apresenta pico de maturação de seus frutos, entre os meses de maio e julho (meia-estação) e é, indiscutivelmente, uma das mais atraentes tangerinas. Possui coloração de casca amarelo-avermelhada já no início da maturação e, forma de fruto e textura de casca muito semelhantes às clementinas. Seus frutos apresentam, no ponto de colheita (maio/junho) massa média de 120 g, rendimento de suco de aproximadamente

45%, sólidos solúveis na faixa de 11 °Brix, acidez titulável por volta de 0,8%, com *ratio* superior a 12. Os frutos de Fremont são firmes, portanto aguentam bom tempo na planta, após o pico da maturação, sem perder suas características organolépticas e de qualidade. Cabe mencionar que essa variedade é resistente à mancha marrom de alternária (*Alternaria alternata*), doença que afeta a tangerina Ponkan e, principalmente, o tangor Murcott. Em função destas características, a variedade foi incluída no Programa Citricultura Nota 10 do Centro de Citricultura Sylvio Moreira e já possui registro no RNC para plantio e comercialização dos frutos, sob o nome de IAC 543 Fremont.



Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Conselho Editorial

José Dagoberto De Negri
Marcos Antonio Machado
Vivian Michelle dos Santos

Colaboração

Alessandra Alves de Souza
Fernando Alves de Azevedo
Marcus Vinicius Merfa e Silva
Mariângela Cristofani-Yaly
Marinês Bastianel
Reinaldo Rodrigues de Souza Neto
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

