



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Agosto de 2015 • Número 243

Dia do Viveirista: desafios e inovação movem o setor

Foi realizado no dia 13 de agosto, no Centro de Convenções da Citricultura em Cordeirópolis, a 21ª edição do Dia do Viveirista. Marco Aurélio Takita, representando a Direção do Centro de Citricultura e Alexandre Chichinelli como Presidente da Vivecitrus fizeram a abertura do evento que abordou, em seis palestras, temas de grande interesse para o setor. O evento contou ainda com a exposição de produtos e serviços oferecidos ao setor e com a entrega do Prêmio Vivecitrus ao Eng. Agrônomo, produtor e viveirista Joaquim Dragone. Resultado de trabalho em parceria com a Esalq foi lançado pela Vivecitrus o Manual de Boas Práticas para Produção de Mudanças Cítricas, a ser disponibilizado a todo o setor.

Na primeira sessão, presidida por Christiano Cesar Dibbern Graf, da Vivecitrus, foi apresentada pelo Eng. Agr. José Dagoberto De Negri palestra sobre Fornecimento de borbulhas pelo Centro de Citricultura, que destacou o papel histórico dessa instituição na seleção, lançamento e recomendação da maioria das variedades cultivadas na citricultura brasileira, que vai de encontro à missão de produzir e disponibilizar sementes e borbulhas de citros de elevada qualidade genética e sanitária. Tendo como base um dos maiores bancos de germoplasma de citros do mundo e efetivos programas de melhoramento de variedades copa e porta-enxertos, o Centro de Citricultura mantém um completo programa de plantas matrizes, com uso de moderna tecnologia para indexação e limpeza de patógenos sistêmicos e pré-imunização contra isolados fortes de tristeza, fomentando e suportando a demanda por material de propagação na citricultura paulista e brasileira, cumprindo normas estaduais e federais. Atualmente o setor encontra-se em um impasse legal para atendimento à legislação federal

com relação às Instruções Normativas nº 24 e 48, que complementam a Lei de Sementes e Mudanças. O fornecimento de borbulhas de Plantas Matrizes para formação de novas borbulheiras somente é permitido mediante o certificado de material de propagação emitido por órgão certificador, e o Centro

de Citricultura ainda não se encontra habilitado para isto. Para superar esse e outros impasses, o MAPA e o setor de produção de mudas e sementes de citros abriram conversações, buscando alternativas para manter o sistema em funcionamento. Há grande expectativa de solução com as sugestões encaminhadas ao MAPA, entre elas a ampliação do prazo para regulamentação de borbulheiras já existentes com cultivares sem origem genética comprovada e a permissão da renovação de borbulheiras a partir de borbulheiras, mediante Termo de Conformidade de Material de Propagação ou Atestado de Origem Genética.

Na sequência da sessão, resultados de pesquisa avaliando a Sobrevivência do agente causador do cancro cítrico em diferentes materiais, foram apresentados por Sergio Ruffo Roberto, da Universidade Estadual de Londrina. O estudo, foi realizado junto ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e a Universidade da Florida no final da década de 1990, quando a ocorrência da lagarta minadora e furacões aumentaram drasticamente a dispersão do cancro cítrico naquela região. Os resultados e estratégias para impedir a ocorrência



bactéria causadora da doença em viveiros, são de grande relevância nos dias de hoje pela situação atual do cancro cítrico no estado de São Paulo. Considerando a importância da descontaminação de pessoas e equipamentos, foi avaliada a sobrevivência do patógeno, em condições de sol e de sombra, em madeira, tecido de algodão, luvas, plástico, metal, couro, penas e pele. A sobrevivência da bactéria variou de acordo com o material. Quando secos, foi de no máximo 48 horas em condições de sol e 72 horas em sombra, mas foi maior com a presença de umidade. Em luva de algodão molhada mantida na sombra, a bactéria pode se manter viva por mais de 72 horas. A determinação da bactéria no ar ao redor das máquinas de trituração de plantas erradicadas em áreas urbanas foi outro esforço da pesquisa, resultando em mudança da metodologia na Flórida, passando as plantas a serem transportadas inteiras para trituração em local seguro, evitando assim a dispersão de inoculo e contaminação de outras plantas no mesmo quintal ou em quintais vizinhos.

Na última palestra da manhã, com o tema Manejo fitossanitário em viveiros, Roberto A. Salva, da Campo Consultoria,

Editorial

Preservar conquistas

A citricultura brasileira envolve complexa cadeia de conhecimento e de tecnologia voltada para a inovação e produção e já demonstrou nesses últimos anos seu grau de competitividade e de sucesso. Sua complexidade crescente, particularmente nos aspectos relacionados à produção agrícola e aos desafios do mercado consumidor de fruta fresca ou de suco, impõe busca constante por inovação e eficiência. Tecnicamente seu maior desafio continua sendo manter sustentabilidade face aos crescentes desafios fitossanitários. Sem dúvida alguma isso somente é possível com mudas com qualidade genética e fitossanitária. Se a geração e manutenção de base genética com qualidade fitossanitária sempre estiveram a cargo do Centro de Citricultura, sua expansão e utilização são funções do setor de viveiros.

Graças ao esforço conjunto do setor, impulsionado pela expansão da CVC nos anos 1990, o estado de São Paulo tem hoje o maior e mais importante parque de produção de mudas de citros do mundo. Como parte do setor citrícola, o setor de mudas também está envolvido na crise que atinge todos os setores econômicos do País. No entanto, é um setor que sobrevive, mesmo com menor número de viveiros, pois entende que crises são passageiras e representam oportunidades.

A expansão do cancro cítrico nos anos recentes, associado à redução da inspeção e acompanhamento, bem como a complexidade da legislação federal para o sistema de produção de mudas, tem trazido inquietação e preocupação quanto à sobrevivência do padrão de qualidade que o setor conseguiu estabelecer na última década. Portanto, urge manter as ações de manutenção desse padrão de qualidade, com inspeções frequentes e rigorosas para cancro cítrico, bem como o padrão de mudas com qualidade genética e livres de CVC, HLB, nematoides e gomose. Pode parecer desnecessário reforçar essas recomendações, mas está claro que se elas não forem mantidas, haverá um grande retrocesso na qualidade das mudas. Desnecessário também lembrar a importância dessa qualidade para um bom começo de pomar e consequente sucesso na atividade.

Portanto, na oportunidade do 21º Dia do Viveirista é recomendável lembrar-se da importância desse setor e de como ele se estabeleceu como exemplo para o mundo. Imperioso preservá-lo como uma das principais reservas de qualidade para a citricultura brasileira.

Mudas com qualidades genética e fitossanitária duvidosas podem ser o primeiro passo para o fracasso no estabelecimento de pomar produtivo e sustentável.

Parabéns ao setor de mudas pela procura constante de qualidade e por trazer ao debate seus temas importantes e desafiantes.

Matéria de Capa

destacou a evolução do sistema de produção de mudas no estado de São Paulo, mas recomendou cuidado na aquisição de mudas pelo produtor, já que há ainda comercialização de mudas produzidas a céu aberto em outros Estados, sem restrição aos vetores de CVC e HLB. Lembrando o importante papel do Fundecitrus nas inspeções de cancro cítrico em viveiros, paralisado em 2010, Salva sugere inspeção trimestral pelo próprio viveirista, que deve também ficar atento aos veículos de transporte de mudas e insumos, à proibição da entrada de clientes no interior da estufa e aos cuidados dispensados às equipes de troca de plástico e tela da estufa.

Na sessão da tarde, presidida por Sérgio Alves de Carvalho, do Centro de Citricultura, Vinicius Gustavo Trombin, da Markestrat, apresentou a palestra Análise do cinturão citrícola com enfoque para a produção de mudas. Discorrendo brevemente sobre o inventário de árvores cítricas e estimativa de safra de laranja realizados desde outubro de 2014 em parceria com a FEA e Unesp, destacou dados do aumento na densidade de plantio que chegou a 631 plantas por hectare nos novos plantios, que estão concentrados nas regiões Norte e Centro do Estado, enquanto os pomares adultos se concentram mais nas regiões Centro e Sul. Entre as variedades copa, Hamlin tem 69% das plantas entre as precoces e Pera Rio, 54% entre as de meia estação e tardias. Os pomares abandonados atingem área de 10 mil hectares, representando cerca de 2% do total, sendo em maior proporção nas regiões Noroeste e Centro. Na última safra, 88% das plantas estavam em idade produtiva, sendo que 6% com mais de 20 anos. Destas 63% estão localizadas no Sul

e Sudeste, sugerindo potencial aumento na demanda por novos plantios nessas regiões.

Sob o tema Desafios do adensamento e evolução dos plantios adensados, Leandro Aparecido Fukuda, da FarmAtac apontou a necessidade de adequação e pesquisas em poda e manejo de pomares adensados, com foco no uso de reguladores de crescimentos aplicados pós-poda, emprego de novos porta-enxertos ananizantes em escala comercial, tempo de vida útil dos pomares, qualidade de frutos e eficiência do uso da água por porte de plantas. Na adubação de manutenção em pomares de alta performance há maior dificuldade para manter micronutriente em níveis adequados, além do cálcio e magnésio que estão sempre no limite, ocorrendo ainda a isoporização de frutos em plantas jovens. Fukuda ponderou que não há como manter pomares adensados sem podas, devendo a prática ser iniciada o mais cedo possível para se mudar a conformação das plantas. Apresentou interessantes resultados com a mudança dos 10 graus tradicionalmente utilizados, para o mínimo de 20 graus, o que possibilita a poda de topo em uma única operação, ficando as plantas no máximo com 3,5 m de altura.

Finalizando o evento, Aprígio Tank Júnior, da Agroterenas, na palestra Planejamento, preparo, plantio e manejo inicial do pomar, apresentou importantes informações com base na estrutura e experiência da empresa, dedicada à produção de laranja desde 1989, em pomares localizados na região do médio Paranapanema paulista, com quase 3,9 milhões de plantas de laranja cultivadas em 7,9 mil hectares. A tomada de decisão para reforma dos pomares é baseada em análises cuidadosas sobre diversos aspectos, como condição fitossanitária e produtividade das plantas, condições de mercado, viabilidade econômica e fluxo de caixa.



Diretoria da Vivecitrus e palestrantes do evento



Notas

Prêmio Top Ciência/BASF

A Pesquisadora Alessandra Alves de Souza foi uma das vencedoras do prêmio Top Ciência 2015 promovido pela BASF. O evento ocorreu entre os dias 17 e 18 de agosto no Paradise Golf Resort, em Mogi das Cruzes. O trabalho premiado foi decorrente do evento “Innovation Day” que ocorreu no hotel Vitória em Campinas em 20/05/2014, onde a BASF incentivou pesquisadores a submeterem projetos para financiamento. No total foram submetidos 160 trabalhos e 20 foram selecionados, entre esses o projeto do Centro de Citricultura.

Seminário Científico Interno

No dia 31 de agosto o Pesquisador Marco Aurélio Takita apresentou o seminário “Como obter novas variedades de citros utilizando ferramentas genômicas de nova geração”. Foram abordados temas como edição de genomas, tecnologia CRISPR/CAS e sua aplicação na agricultura.

Participação em eventos

Entre os dias 10 a 12 de agosto, foi realizado o 9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica (CIIC), no Instituto Agronômico, em Campinas. No evento foram apresentados 156 trabalhos de Iniciação Científica (IC) desenvolvidos pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) e de Inovação Tecnológica (PIBITI), provenientes do IAC, ITAL, IZ, APTA Regional e pelas unidades da Embrapa Informática e Agropecuária, Meio Ambiente e Monitoramento por Satélite. Dos trabalhos apresentados, 14 foram conduzidos por alunos de IC orientados por pesquisadores do Centro de Citricultura. Dois desses foram premiados nas categorias de melhor apresentação oral PIBIC e PIBITI. O aluno Danilo Oliveira Cipriano, orientado pelo Pesquisador Rodrigo Marcelli Boaretto, foi premiado na categoria PIBIC pela apresentação do trabalho “Efeito da adubação com molibdênio na eficiência do uso de nitrogênio e na atividade da redutase do nitrato em plantas de laranja e limão”. A aluna Amanda Damiano Zaniboni, orientada da Pesquisadora Valdenice Moreira Novelli, foi premiada pela apresentação do trabalho “Identificação de marcadores microssatélites para certificação genética de porta-enxertos de citros”, na categoria PIBITI.

O Pesquisador Marco Aurélio Takita participou do III Workshop de Ciências Naturais e Biotecnologia, da Universidade Federal de Campina Grande, entre os dias 25 e 27 de agosto, no Centro de Educação e Saúde,

na cidade de Cuité, Paraíba. Na oportunidade, proferiu a palestra “Genoma Funcional dos Citros”, apresentando dados obtidos no projeto INCT Citros. Estiveram também presentes no evento importantes instituições brasileiras, como Embrapa, USP/Esalq, INPI e Universidade Federal de Pelotas.

A 48ª edição do Congresso Brasileiro de Fitopatologia ocorreu entre os dias 10 a 14 de agosto, no Hotel Fazenda Fonte Colina Verde, em São Pedro, SP, e contou com a participação de alunos de graduação, pós-graduação e pós-doutorado do Centro de Citricultura. Durante o congresso a Pesquisadora Alessandra Alves de Souza ministrou palestra intitulada: “Understanding how a resistant host responds to *Xylella fastidiosa* infection: lessons for model plants”, onde foi mostrada as diferentes abordagens do uso de plantas-modelo em estudos de interação com *X. fastidiosa* visando aumento de resistência ao patógeno. O pós-doutorando do Centro de Citricultura Ronaldo J.D. Dalio com o tema: “Effectors before infection: how do *Phytophthora* spp. prepare for war” comentou sobre os mecanismos gerais utilizados pelo oomyceto *Phytophthora* spp. para infectar plantas hospedeiras. Os alunos de pós-graduação Reinaldo Rodrigues de Souza Neto, Gabriella Dias Arena, Willian Eduardo Lino Pereira e Paulo José Camargo dos Santos apresentaram trabalhos de forma oral e Raquel Caserta Salviatto, Diogo Maciel de Magalães, Camila Chabi, Letícia Kuster Mitre, Heros José Máximo, Pâmela Auymi Kawakami, Marieli Dias, Laura Melissa Gomez Krapp e Marcelo C. dos Santos apresentaram trabalhos na forma de pôster.

Nos dias 19, 20 e 21 de agosto ocorreu o III Congresso Brasileiro de Fitossanidade (III Conbraf), em Águas de Lindóia, SP. O evento contou com a participação de especialistas em fitossanidade que abordaram temas atuais que refletem as necessidades e demandas do setor agrícola na busca por uma Agricultura Sustentável. A mestrande Marília Morelli, orientada do Pesquisador Fernando Alves de Azevedo, apresentou na forma de pôster parte de sua pesquisa desenvolvida no Centro de Citricultura, intitulada “Qualidade fisiológica de sementes de porta-enxertos de citros com HLB”.

Visita ao Centro

O Centro de Citricultura recebeu no último dia 27 de agosto a visita de um grupo de pesquisadores da Austrália (Andre Drenth e David Peasley), China (Sijun Zheng) e Costa Rica (Marie-Soleil Turmel), acompanhados de outros dois pesquisadores do Instituto Agronômico Luis A. J. Teixeira e Erval Damatto Jr. Os visitantes tiveram a oportunidade de conhecer a infraestrutura, o banco ativo de germoplasma, a produção de matrizes e borbulhas, bem como as pesquisas que vêm sendo conduzidas no Centro.

Pesquisa

Limão Cravo através dos olhos da bioinformática

O sequenciamento de genomas de citros possibilitou a exploração de novas áreas do conhecimento pela aplicação de ferramentas de bioinformática. O Centro de Citricultura sempre esteve na vanguarda de estudos genômicos em citros, realizando trabalhos nesta área desde meados dos anos 2000. No projeto mais recente, apoiado pelo INCT Citros foi realizado esforço para o sequenciamento dos genomas de tangerina Clementina e laranja doce, além de se produzir sequências de outras espécies como limão Cravo, toranja, cidra, tangerina Ponkan e *Poncirus trifoliata*.

O limão Cravo é considerado um dos principais porta-enxertos da citricultura paulista, sendo predominante desde a década de 40 e respondendo atualmente por mais de 40% das mudas em produção nos viveiros citrícolas. A ideia corrente é que o limão Cravo seria um híbrido proveniente do cruzamento entre cidra e tangerina, provavelmente tangerina Ponkan. Buscando compreender melhor esta origem, o Centro de Citricultura busca inferir com maior precisão a identidade do prováveis progenitores que deram origem a esta espécie através de análises das sequências genômicas do limão Cravo e, com isso, obter um maior entendimento sobre suas características, como o grande vigor e a alta resistência a estresse hídrico, por exemplo. Para tanto, sequências genômicas de todas as espécies disponíveis no banco de dados do Centro de Citricultura Sylvio Moreira foram comparadas às sequências de limão Cravo através do uso de ferramentas de bioinformática.

Essas análises permitiram identificar os diferentes graus de similaridade do genoma de limão Cravo com os outros genomas e, com isso, confirmar que esta espécie é originária de um provável cruzamento de cidra com um híbrido de tangerina, apresentando um maior percentual de sequências similares ao genoma de cidra, em uma proporção de 2:1. Pôde-se observar também que o limão Cravo tem maior similaridade molecular com Clementina do que Ponkan. Nossas análises permitiram definir estes parentais mas, no entanto, não pode ser descartada a possibilidade de que limões também tenham participado da origem genética do limão Cravo, o que está sendo avaliado no momento, uma vez que existem regiões no genoma do limão Cravo que não apresentam alta similaridade com nenhum dos parentais preditos.

Nicholas Vinicius Silva, mestrando,
Marco Aurélio Takita

Pesquisa Aplicada

Vírus associados à leprose dos citros

A leprose dos citros é uma doença endêmica das Américas e entre aquelas com etiologia viral é a principal que afeta a agroindústria citrícola brasileira. Os vírus associados à doença são transmitidos por ácaros do gênero *Brevipalpus*, os quais podem infestar os pomares durante todo o ano. A leprose diminui o tempo de vida das plantas e a qualidade dos seus frutos, o que, unido ao esforço para o controle químico do ácaro vetor, até então a forma mais efetiva de manejo da doença, aumentam os custos da cultura.

Os vírus associados à leprose dos citros compartilham algumas características comuns: partículas baciliformes, transmitidos de forma persistente pelos seus vetores e não desenvolvem uma infecção sistêmica. Ao nível celular esses vírus induzem efeitos patológicos distintos, uma característica que usualmente é utilizada para a subclassificação da doença. Reconhecem-se assim dois grupos de vírus que podem causar a leprose dos citros: um grupo nuclear e um grupo citoplasmático, em função da localização do vírus dentro das células do hospedeiro.

A leprose do tipo nuclear foi identificada pela primeira vez no Panamá e em algumas regiões do Brasil, mas não se conhecem as características moleculares desse vírus. Recentemente, os vírus encontrados no México e na Colômbia foram caracterizados como *Citrus leprosis virus nuclear type* (CiLV-N) e *Citrus necrotic spot virus* (CNSV). Ambos compartilham elevada identidade entre si e também com *Orchid fleck virus* (OFV), o membro tipo de um novo gênero de *Dichorhavirus*. A elevada semelhança entre eles sugere que CiLV-N e CNSV sejam estirpes de OFV capazes de infectar citros.

Apesar dos relatos de leprose nuclear, a leprose típica e prevalente nos pomares de citros desde o México à Argentina é a do tipo citoplasmática. A doença é causada principalmente por *Citrus leprosis virus C* (CiLV-C), membro tipo do gênero *Cilevirus*.

O CiLV-C infecta várias espécies dentro do gênero *Citrus*, embora com diferentes graus de susceptibilidade. As laranjas doces são altamente suscetíveis, as tangerinas apresentam-se como intermediárias, enquanto os limões e as limas são considerados resistentes. Nos últimos anos, foram encontradas as primeiras hospedeiras naturais do CiLV-C fora do gênero *Citrus*: a rutácea *Swinglea glutinosa*, e trapoeraba (*Commelina benghalensis*), uma monocotiledônea invasora comum em pomares de citros no Brasil.

Os ácaros que transmitem os vírus que causam a leprose tipo citoplasmática são cosmopolitas e polípagos. Após quatro horas de alimentação em plantas infectadas, eles são capazes de transmitir CiLV-C de forma persistente circulativa. As evidências indicam que não ocorre transmissão transovariana e tem sido sugerido a propagação deste vírus no vetor, mas ainda existem controvérsias a esse respeito. A taxonomia das espécies de ácaros do gênero *Brevipalpus* foi revista recentemente.

A identificação de diferentes vírus associados à leprose e o aumento da importância da doença no âmbito nacional e internacional levou a equipe do Centro de Citricultura avaliar a diversidade desse vírus no País. Amostras de doze Estados foram avaliadas quanto à presença dos principais vírus associados à doença

(CiLV-C, CiLV-C2 e CiLV-N) utilizando métodos moleculares específicos. Os resultados do trabalho indicaram a ausência de CiLV-C2 e CiLV-N, enquanto CiLV-C foi detectado em todas as amostras, confirmando sua prevalência no Brasil. No entanto, existe diversidade dentro de CiLV-C, demonstrado por diferenças na sequência de nucleotídeos dos genes da proteína de movimento (mp) e pelo gene da capa proteica (p29). Fora das diferenças moleculares, os estudos realizados até o momento não revelam outras características biológicas distintivas entre as duas estirpes de CiLV-C. Essa nova estirpe, denominada CiLV SJRP ocorre em algumas regiões do Estado e causa os mesmos sintomas padrões de leprose.

Camila Chabi-Jesus, mestrandia,
Pedro Luis Ramos-González,
Pesquisador Visitante (CNPq/CsF)



Sintomas de leprose em folhas, ramos e frutos, causados pela nova estirpe do vírus da leprose (CiLV SJRP)



Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Conselho Editorial

José Dagoberto De Negri
Marcos Antonio Machado
Vivian Michelle dos Santos

Colaboração

Alessandra Alves de Souza
Camila Chabi-Jesus
Fernando Alves de Azevedo
Marco Aurélio Takita
Nicholas Vinicius Silva
Pedro Luis Ramos-González
Raquel Luciana Boscaroli-Camargo
Rodrigo Marcelli Boaretto
Sérgio Alves de Carvalho

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

www.centrodecitricultura.br
informativo@centrodecitricultura.br

