



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Setembro de 2017 • Número 268

Curso de Doenças dos Citros e seu Manejo

Durante o período de 19 a 21 de setembro o Centro de Citricultura promoveu a 13ª edição do já tradicional Curso de Doenças dos Citros e seu Manejo. O evento contou com a presença de 33 participantes, dentre esses, estudantes, consultores, agricultores, agrônomos e profissionais da defesa agropecuária de Goiás e do Pará.

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 abordadas as doenças do complexo *Phytophthora*-citros, destacando-se a gomose de *Phytophthora* e doenças fúngicas da parte aérea e de pós-colheita. Ronaldo José Durigan Dalio, Pós Doutorando no Centro de Citricultura, ministrou aula sobre o manejo da gomose dos citros, causada por *Phytophthora*. Na sequência, o Pesquisador Geraldo José Silva Júnior, do Fundecitrus, falou sobre as doenças de frutos jovens de citros, tais como pinta preta, verrugose e melanose. O Engenheiro Agrônomo e Consultor Décio Joaquim, da Campo Consultoria e GTACC, ministrou aula sobre podridão floral dos citros e mancha marrom de alternaria. A



Alunos durante aula prática sobre identificação de doenças de citros

pesquisadora Katia Cristina Kupper, do Centro de Citricultura, terminou o dia abordando as doenças de pós-colheita e as dificuldades de controle, ressaltando a importância do uso de leveduras e *Bacillus* spp. para o controle biológico de bolores e podridões dos frutos.

O segundo dia do curso teve como tema dominante as doenças bacterianas. Os Pesquisadores Franklin Behlau e Marcelo Pedreira de Miranda, do Fundecitrus, proferiram as aulas sobre cancro cítrico

e manejo de vetores, respectivamente. O Pesquisador Helvécio Della Coletta Filho, do Centro de Citricultura, discorreu sobre *huanglongbing* (HLB) e clorose variegada dos citros (CVC). Nesta edição a novidade foi a aula proferida pelo Pesquisador Marcelo da Silva Scapin, do Fundecitrus, abordando o importante tema sobre Tecnologia de Aplicação de Produtos.

As doenças causadas por vírus e relacionadas à porta-enxertos foram abordadas no terceiro dia por Jorgino Pompeu Junior, atualmente Pesquisador Voluntário no Centro de Citricultura, que 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 demais doenças virais. Maria Andréia Nunes, Pós Doutoranda no Centro de Citricultura, abordou etiologia, epidemiologia e controle da leprose dos citros, salientando a importância do manejo do ácaro vetor.



Editorial

Avanço na missão

A cada evento ou curso organizado pelo Centro fica patente seu avanço na missão institucional de gerar e transferir tecnologia para o agronegócio da citricultura. Apesar de todas as limitações impostas pelo modelo institucional, o grupo de pesquisadores do Centro de Citricultura tem clara essa missão, por considerar que, como centro de produto, temos obrigação de estar em sintonia com o setor, oferecendo regularmente atividades que avancem sempre no sentido de atender a esses requisitos como Instituição de Pesquisa e Desenvolvimento em Citricultura. Nesse sentido, incluem-se como atividades de transferência de tecnologia os cursos, publicações, eventos, visitas, atividades acadêmicas de orientações de graduação e pós graduação e qualquer outra atividade de divulgação de ciência e tecnologia em citricultura.

Os desafios na reunião de esforços para atender a esses vários aspectos da cadeia de conhecimento e tecnologia não são pequenos. Além de manter o foco no produto final, às atividades de pesquisa devem ser agregadas atividades de marketing, divulgação de ciência e constante relacionamento com potenciais usuários da tecnologia. Particularmente em citricultura, atividade cuja taxa de renovação de tecnologia é relativamente baixa em função principalmente do caráter perenes dessas plantas, a transferência de tecnologia encontra especial desafio associado ao reduzido quadro varietal para citricultura de mesa e às exigências tecnológicas para poucas variedades utilizadas na indústria. Portanto, não é de estranhar que os avanços pareçam pequenos face aos esforços empreendidos. Isso entretanto não é razão para reduzir o ritmo na intensidade de busca por inovação. Na verdade deveriam servir de motivação para mergulhar mais profundamente na busca de conhecimento científicos que subsidiem o avanço tecnológico. Afinal, desafios são o combustível do avanço científico.

Parte integrante de sua missão institucional, a transferência de tecnologia, como consequência imediata dos resultados dos trabalhos de pesquisa, e a formação de recursos, como parte do preparo para o futuro, já se incorporaram à rotina das atividades do Centro de Citricultura.

Desse modo, e sempre com foco em seu principal cliente, o produtor, o Centro de Citricultura procura difundir novos conhecimentos e novas tecnologias na certeza que essa é uma estratégia para garantir que o setor citrícola seja e se mantenha competitivo. E que no futuro próximo o volume de conhecimento acumulado pelo setor de pesquisa e desenvolvimento se transforme efetivamente em tecnologia. Mesmo lento, é um processo irreversível.

Matéria de Capa

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 mestrandas Bianca Ikari Machado e Ariane do Carmo Souza, do Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da UFSCar, Araras, SP, e Flávia Lino Polletini e Luriany Pompeo Ferraz, do Programa de Pós graduação em Microbiologia Agropecuária, FCAV/Unesp, Jaboticabal, SP, ministraram aula prática com uma dinâmica de grupo para identificação das doenças, via sintomatologia. Os alunos do curso tiveram, também, a possibilidade de observar propágulos reprodutivos dos principais fungos que afetam os citros.

Notas

Participação em Bancas e Eventos

No dia 1º de setembro a Pesquisadora Katia Cristina Kupper participou como orientadora e membro titular do Exame de Qualificação de Luriany Pompeo Ferraz, discente regular do Programa de Pós Graduação em Microbiologia Agropecuária, da Unesp, *campus* de Jaboticabal. Os resultados do trabalho intitulado: “Caracterização bioquímica e purificação parcial de toxina *killer* produzida por *Sporobolomyces koala*” mostraram que essa purificação do precipitado proteico da levedura isolada de citros apresentou uma fração com uma única banda de proteína, com tamanho aproximado de 12 kDa e com atividade *killer* sobre células microbianas sensíveis.

Katia Cristina Kupper participou também, no dia 26 de setembro, como membro titular da banca de tese do aluno Sergio Kenji Homma, do Curso de Ecologia Aplicada da Esalq/USP. O trabalho intitulado “Do convencional ao orgânico: respostas de um manejo de transição em um pomar cítrico” mostrou vários indicativos para subsidiar práticas agrônomicas voltadas à transição para a citricultura orgânica e sustentável.

O Pós Doutorando Diogo Manzano Galdeano participou como palestrante no VII Curso de Biologia de Artrópodes Vetores promovido pelo Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz) e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, no dia 29 de setembro, em Macaé-RJ. O curso ofereceu base teórica e prática em diversos aspectos relevantes para a biologia, fisiologia e bioquímica de

artrópodes vetores, incluindo a interação patógeno-vetor, vigilância e controle. Além disso, o curso promoveu integração e conhecimento das linhas de pesquisa de diferentes grupos nacionais e internacionais. Ele apresentou a palestra “Interações Artrópode, Planta e Microrganismo”, tendo como público alvo estudantes de pós graduação da área de artrópodes vetores.

O Pesquisador Marcos Antonio Machado apresentou durante do 28º Congresso Brasileiro de Virologia, de 6 a 10 de setembro em Belo Horizonte, a palestra “Virus associated with Citrus Sudden Death: where we are?”. Esses resultados, parte da Tese de Doutorado da aluna Emilyn Emi Matsumura, da Unesp, *campus* de Botucatu, trazem novas informações sobre populações de vírus da tristeza e do timovírus associado a morte súbita, bem como demonstram a ocorrência de outros vírus nesse complexo patossistema.

Com a palestra “Avanços na propagação dos citros”, o Pesquisador Sérgio Alves de Carvalho participou do Simprofruti – 1º Simpósio internacional sobre avanços na propagação de fruteiras. O evento, realizado de 25 a 29 de setembro, *on-line*, foi organizado pela Revista Brasileira de Fruticultura (RBF) e envolveu 27 espécies de frutíferas.

Aula

O Pesquisador Dirceu de Mattos Jr. ministrou aula sobre nutrição dos citros no curso de Pós Graduação da Universidade da Flórida (UF), Advanced Citriculture, coordenado pelo professor em ecofisiologia dos citros, Christopher Vincent (CREC/UF). A aula, apresentada *on-line*, contou com participação de alunos de Gainesville e Lake Alfred e despertou bastante interesse no sucesso do programa de pesquisa desenvolvido pelo grupo do Instituto Agrônomico, dada sua relevante contribuição para o aumento da produtividade e qualidade dos frutos dos pomares brasileiros.

Dissertação de Mestrado do Centro

No dia 1º de setembro a aluna Tatiany Aparecida Teixeira Soratto obteve seu título de Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados da UFSCar, defendendo sua dissertação intitulada “Mapeamento de QTLs e eQTLs associados à reação a *Candidatus Liberibacter asiaticus* em *Poncirus trifoliata*, *Citrus sunki* e híbridos”. A aluna foi orientada pela Pesquisadora Mariângela Cristofani-Yaly e co-orientada pelo Professor Rodrigo Gazaffi, da UFSCar. Participaram da banca a Pós Doutoranda Lísia Borges Atílio, do Centro

de Citricultura e a Pesquisadora Luciana Aparecida Carlini Garcia, do Polo Regional Centro Sul, da APTA.

No dia 28 de setembro o aluno Wesley Luiz Fialho Costa, do Curso de Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da UFSCar, *campus* de Araras e orientado pela Pesquisadora Katia Cristina Kupper defendeu sua dissertação, intitulada “Indução de resistência por *Bacillus amyloliquefaciens* e *Lactobacillus paracasei* à *Phytophthora nicotianae* em porta-enxertos de citros”. Nesse trabalho ele demonstrou que as rizobactérias foram capazes de ativar o sistema de defesa das plantas.

Divulgação Científica

A importância da divulgação científica foi tema abordado em palestras no Instituto Biológico de São Paulo pelas pós-graduandas do Centro de Citricultura, Raquel Caserta Salviatto e Laís Moreira Granato, durante o 15º Congresso de Iniciação Científica em Ciências Agrárias, Biológicas e Ambientais. Raquel foi convidada a contar sua experiência como finalista do FameLab com a palestra “FameLab: passando meu recado em três minutos”. Laís levou ao público a história e as atualizações do blog “Descascando a Ciência, criado em conjunto com o doutorando Paulo José Camargo dos Santos, onde demonstrou como textos de fácil leitura podem tornar temas complexos da ciência mais acessíveis e interessantes ao público em geral.

Seminário TodaFruta

Os Pesquisadores do Centro de Citricultura Dirceu Mattos Jr. e Helvécio Della Coletta Filho e o Pesquisador do Fundecitrus Renato B. Bassanezi apresentaram conferências no I Seminário TodaFruta, realizado no último dia 22 de setembro na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro. O evento, sob o tema Nutrição e Adubação dos Citros para Controle do HLB, contou com a participação de técnicos e citricultores da região. As informações apresentadas discutiram os resultados de pesquisa e reafirmaram que não se pode prescindir das melhores práticas de manejo que visem evitar a doença nos pomares, uma vez que a adubação não evita infecção ou reduz significativamente a severidade das plantas doentes.

Bolsa PDJ CNPq

O recém doutor Eduardo Henrique Goulin, orientado do Pesquisador Marcos Antonio Machado, teve sua bolsa de Pós Doutorado Júnior aprovada pelo CNPq. Seu projeto de Pós Doutorado versará sobre “Análise comparativa de genomas de *Colletotrichum* spp e de genes envolvidos na patogenicidade de *C. abscissum* em citros”.

Congresso Brasileiro de Fruticultura

Promovido pela Sociedade Brasileira de Fruticultura (SBF), foi realizado em Porto Seguro, BA, no período de 11 a 15 de setembro, o 25º Congresso Brasileiro de Fruticultura, em conjunto com a 63ª Reunião Anual da Sociedade Interamericana de Horticultura Tropical.

O evento contou com 620 trabalhos inscritos, sendo 128 com apresentação oral e 492 em forma de poster. A cultura dos citros, com 34 trabalhos, foi a 4ª em número de apresentações (6,5% do total), situando-se após a uva (8,2%), maracujá (11,4%) e banana (12,2%). Na citricultura, a maior parte dos trabalhos foi na área de Biotecnologia (15), seguido de Fitotecnia (6), Genética e Melhoramento (4), Defesa Fitossanitária (3), Propagação e Mudas (2), Socioeconomia e Mercado (2), Botânica e Fisiologia (1) e Processamento (1).

Representando o Centro de Citricultura, os Pesquisadores Valdenice Moreira Novelli e Sérgio Alves de Carvalho, participaram do evento com apresentação dos trabalhos: “Caracterização de plantas e de frutos de tangerina IAC 2019 Maria sobre diferentes citrandarins do BAG-Citros/CCSM-IAC” e “Reação em folhas e frutos de variedades de laranja e híbridos em condições endêmicas de cancro cítrico”.

Visitas ao Centro

O Centro recebeu uma comitiva de chineses do Banco de Exportação e Importação e do Departamento de Fruticultura de Xangai no dia 26 de setembro. O grupo, composto de seis pessoas, visitou o BAG Protegido, o Laboratório de Biotecnologia e áreas experimentais do Centro. O interesse principal foi de conhecer a estrutura de pesquisa e desenvolvimento em citricultura no Brasil.

Representantes da área de ciências aplicadas da Li-Cor, Estados Unidos, e da Alem-Mar, Brasil, estiveram visitando no último dia 29 de setembro o Laboratório de Fisiologia e Nutrição dos Citros (LabFIS) e a infraestrutura de Cultivo Protegido de Citros para conhecerem o programa de pesquisa do grupo de trabalho do Centro de Citricultura. Na oportunidade, os Pesquisadores Dirceu Mattos Jr., Rodrigo M. Boaretto e os Pós Doutorandos Verônica L. DAVIS e Franz W. R. Hippler discutiram resultados prévios e novas estratégias para avaliação das respostas das plantas à eficiência de uso de nutrientes, estresses nutricionais e também causados por altas temperaturas do ar durante o período de floração e fixação dos frutos. Ao final da visita, foram propostas ações de colaboração entre as referidas instituições.

Pesquisa

Como estão se adaptando as populações da bactéria do HLB no Brasil?

Após a introdução e o estabelecimento de um patógeno em um novo ambiente umas das questões que se vem é sobre a adaptação e evolução do microrganismo nesse ambiente. A bactéria do HLB ou *greening* (*Candidatus Liberibacter asiaticus* - CLas) foi primeiramente reportada em 2004 no Estado de São Paulo, espalhando-se por todas suas regiões citrícolas, além dos Estados de Minas Gerais e Paraná. Um “retrato” da diversidade genética desta bactéria é importante para rastrear rotas de migração e para identificar forças evolutivas com potencial de impactar o tamanho genético da população e adaptabilidade desse patógeno. A diversidade genética de CLas foi estimada a partir de amostras de DNA total de laranjeiras doce com HLB coletadas em regiões geográficas dos Estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais, e outras 45 amostras coletadas de diferentes espécies de citros.

Foram utilizados nove *loci* de sequência única repetitiva (SSR) amplificados do genoma de CLas. Baixos níveis de diversidade genética de Nei foram observados em todas as populações ($H_{Nei} = 0,11 - 0,26$). O índice de fixação de Wright (F_{ST}), que mede a diferenciação genética da população, não foi significativamente diferente para as populações de CLas das regiões de SP e MG. Baixos valores de F_{ST} (0,118 - 0,191), mas significativos, distinguiram a população de CLas do Paraná das demais. Curiosamente, foram observados valores de F_{ST} maiores e significativos ($F_{ST} = 0,275 - 0,445$) para a população de CLas obtida de diferentes espécies de citros, quando comparadas com populações de CLas obtidas de laranjeiras doce.

Análises de agrupamento por estratégias Bayesianas ou componentes principais sugerem que populações geneticamente homogêneas de CLas estão infectando plantas de laranja doce em diferentes regiões de São Paulo e Minas Gerais, exceto no Paraná. A hipótese mais provável é que diferentes eventos de introdução possam ter ocorrido no Paraná, porém não pode ser descartado o efeito do ambiente atuando na modulação de populações de CLas naquele Estado. Com base nos dados obtidos também pode-se inferir que as diferentes espécies de citros estão direcionando a evolução de populações de CLas.

Este trabalho faz parte da dissertação de mestrado do aluna Larissa Bonevaes de Paula, da Unesp, *campus* de Jaboticabal e foi aceito para publicação na revista Plos One.

Helvécio Della Coletta Filho

Prêmio em evento da Monsanto

O trabalho da aluna de mestrado no Centro de Citricultura, Amanda de Carvalho Bernardi, orientada do Pesquisador Marco Aurélio Takita, foi selecionado dentre os mais de 100 inscritos e ficou entre os 5 primeiros premiados no I Scientific Day, campanha do programa de relacionamento com pós graduandos da Monsanto. A cerimônia de premiação aconteceu no Hotel Mercure, em Uberlândia, no dia 23 de agosto. A aluna, acompanhada da Pesquisadora Mariângela Cristofani-Yaly, visitou a estação de pesquisa da empresa naquela cidade.



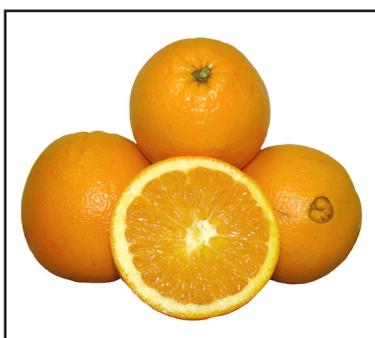
Alunos Premiados no I Scientific Day, da Monsanto

Auditoria MAPA/UE/CDA na Clínica

No dia 2 de outubro a Clínica Fitopatológica (CF) do Centro de Citricultura foi auditada por três auditores da União Européia (European Commission DG SANTI) com objetivo de avaliar os sistemas de controles oficiais e de certificação de frutas cítricas para exportação à União Européia. Especificamente, foi avaliado o teste de indução de pinta preta e o diagnóstico de *Phyllosticta citricarpa* que vem sendo realizados na Clínica Fitopatológica. Durante a auditoria foi apresentado pelo Pesquisador Helvécio Della Coletta Filho, o sistema de qualidade implantado na Clínica sob as normas da ISO IEC 17015 e acreditado pelo Cgcre/INMETRO, com foco no método de indução de pinta preta (ME-CF 001 – Detecção de *P. citricarpa*), incluindo a visita às instalações. Acompanhando os auditores estiveram presentes delegados da Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Citricultura Nota 10: Laranja IAC 22 Navelina

Variedade de laranja do grupo das baías (*Citrus sinensis*), a Navelina é uma laranja de umbigo originária da Califórnia. De crescimento rápido, inicia a produção comercial precocemente (já no terceiro ano), sendo bastante produtiva. A maturação dos frutos é precoce, sendo que a colheita pode ser iniciada em março (Cordeirópolis, SP) ou abril (Capão Bonito, SP). A planta é vigorosa, com copa frondosa, de tamanho médio e forma arredondada. Apresenta frutos de formato ovoide, tamanho médio a grande, com peso entre 180 e 250 g em função do manejo adotado e polpa alaranjada. São ligeiramente achatados na porção distal, onde ocorre a formação de um umbigo externamente pequeno, mas bastante desenvolvido internamente. Apresenta casca lisa e relativamente fina, de



coloração alaranjada. Apresenta potencial para consumo de mesa, por causa da excelente qualidade do fruto e ausência de sementes. Em função destas características este material foi incluído no Programa Citricultura Nota 10 do Centro de Citricultura Sylvio Moreira, cujas informações darão suporte ao seu registro junto ao RNC.



Centro de Citricultura Sylvio Moreira IAC
TECNOLOGIA & GESTÃO DA QUALIDADE
ISO 9001:2008

Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Conselho Editorial

José Dagoberto De Negri
Marcos Antonio Machado
Vivian Michelle dos Santos

Colaboração

Diogo Manzano Galdeano
Dirceu de Mattos Jr.
Helvécio Della Coletta Filho
Katia Cristina Kupper
Lais Moreira Granato
Mariângela Cristofani-Yaly
Marinês Bastianel
Raquel Caserta Salviatto
Sérgio Alves de Carvalho
Valdenice Moreira Novelli

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

www.ccsm.br
informativo@ccsm.br

Mala Direta Básica

CNPJ-61705380/0001-54-DR/SPI
Fundação de Apoio
à Pesquisa Agrícola

