



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Dezembro de 2017 • Número 271

Centro de Citricultura em 2017: na trilha de sua missão institucional

Como ocorre há vários anos o Informativo do mês de dezembro traz um resumo quantitativo e qualitativo das principais atividades desenvolvidas no Centro de Citricultura durante o ano que se encerra. São informações que podem ser encontradas de modo detalhado na base curricular de seus pesquisadores no CNPq, em redes sociais ou em outras bases de divulgação de ciência e tecnologia, como Web of Science, ResearchID e Google Scholar.



Números em 2017

Trabalhos publicados	
Nacional	24
Internacional	38
Manuscrito em avaliação	25
Resumos em eventos	52
Capítulos de livros	3
Participação em eventos	23
Projetos submetidos	
Auxílio a pesquisa	14
Bolsas	44
Estagiários	
Iniciação Científica	34
Treinamento Técnico	1
Mestrandos	19
Doutorandos	12
Pós-Doutorandos	9
Eventos do Centro	
Semana da Citricultura	5.036
Dia dos Citros de Mesa	355
Dia do Limão	174
Dia da Tangerina	50
Dia do Porta-enxerto	44
Curso de Citricultura	32
Curso de Doenças	33

Divulgação Científica e Tecnológica

A equipe do Centro de Citricultura manteve seu ritmo de publicações científicas e tecnológicas, de acordo com o estabelecido nas metas dos programas de pesquisa e desenvolvimento e com o compromisso mínimo assumido por cada pesquisador. Foram publicados 62 artigos científicos, sendo 24 em revistas nacionais e 38 em revistas internacionais, com média superior a quatro artigos por pesquisador. Foram publicados vários artigos em revistas como *Molecular Plant-Microbe Interactions* (MPMI), *Phytopathology*, *Plant Disease*, *BMC Genomics*, *Viruses*, *Annals of Botany*, além de vários outros periódicos. Trabalho sobre plantas de laranja doce geneticamente modificada foi capa da revista MPMI. O grupo publicou ainda uma ampla revisão sobre efetores de patógenos de citros em *Annals of Botany*, e trabalhos sobre efetores de *Phytophthora parasitica*, também na revista *Molecular Plant-Microbe*

Interactions. Todos os quatro programas de P&D do Centro, Biotecnologia, Fisiologia da Produção, Fitossanidade e Melhoramento, tiveram relevantes trabalhos publicados em 2017. Os textos completos de todos esses trabalhos podem ser obtidos consultando o DOI das publicações na base de dados do Currículo Lattes do CNPq.

Embora muito se alardeia a necessidade de publicações que “resolvam” problemas críticos, o grupo do Centro entende que todas suas publicações fazem parte do processo de construção do conhecimento e, a partir daí, somente a partir daí, torna-se possível gerar tecnologias que venham a ser aplicadas por seus usuários.

Transferência de Tecnologia

Como parte de sua missão institucional o Centro de Citricultura manteve ativo seus eventos em 2017, com destaque para a Semana da Citricultura e a Expocitros, em junho. Novamente foram eventos com significativa participação de público às

Editorial

Mais um ano positivo

Em que pese as dificuldades inerentes a todas as instituições, o Centro de Citricultura teve mais uma vez um ano positivo. Foram publicados dezenas de trabalhos em revistas nacionais e internacionais, enquanto vários manuscritos encontram-se em processo de avaliação permitindo antever um novo ano com boa produtividade científica e tecnológica.

Mais uma vez deve ser destacado o empenho de sua equipe, que mesmo sem estímulos além do cumprimento de suas obrigações como pesquisadores e como pessoal de apoio, cumprem suas funções muito acima da média geral para instituições congêneres. Nunca é demais apontar pelo caráter multitarefário no qual todos se empenham, atuando não só como pesquisadores, mas como gestores de recursos, orientadores de alunos, e ocasionalmente aventurando-se em atividades de divulgação e transferência de tecnologia. A competitividade de sua equipe fica mais uma vez demonstrada pelo aporte de recursos de agências como a Fapesp, CNPq e Capes, sem contar vários projetos com decisiva participação da iniciativa privada junto com a Fundag.

Menção especial deve ser dada à equipe de apoio que também se desdobra para atender ao crescente de atividades, impostas não só pelo aumento de funções como pelo Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) ISO 9001. O Centro foi recertificado nesse sistema de gestão em 2017 e encontra-se em processo de transição para as modificações do SQG ISO 9001:2008 para 9001:2015, de caráter obrigatório para todas organizações acreditadas nesse sistema. Além do mais o Centro recebeu a acreditação do Immetro para os procedimentos executados pela Clínica Fitopatológica, que passa a ser a única do gênero, exclusiva para o diagnóstico de patógenos de citros no Brasil. A tangerina Maria foi destaque nacional, como a primeira cultivar de citros genuinamente brasileira.

O ano de 2017 viu aumentar o número de estudantes que integraram a equipe do Centro, tornando-se parceiros essenciais no desenvolvimento de suas atividades. Todos com bolsas de agências representam possibilidades de continuidade da equipe em futuro próximo.

Junto com a aprovação dos Núcleos de Transferência de Tecnologia nas instituições e a aprovação do decreto de inovação tecnológica nas organizações de P&D do Estado de São, o Centro passou a ser também a primeira do IAC a ter uma startup incubada e apoiada por um projeto PIPE fase II da Fapesp. Sem dúvida alguma, são fatos que deixam antever novas formas de trabalho em parcerias com o setor privado.

Especial agradecimento a todos os membros do Centro de Citricultura, bem como a todos os parceiros externos, agências de fomento e à Diretoria do IAC por participarem do processo de crescimento e consolidação dessa unidade como centro de referência em pesquisa e desenvolvimento em citricultura.

É a nossa missão institucional.

palestras e aos estantes. A área da Expositores continuou a ser melhorada, atendendo a demanda das empresas participantes. O modelo atual de estantes padronizados e a feira coberta são melhorias que vieram para ficar. Em 2018 a Semana da Citricultura abrigará também o Workshop sobre Irrigação, organizado pelo GTACC em parceria com o Centro de Citricultura.

Atividades de campo, como o Dia da Tangerina em Socorro e o Dia do Limão em Pindorama marcaram a presença do Centro em eventos direcionados a produtores. O fator cancro cítrico e as oportunidades de exportação tornaram o Dia do Limão um evento extremamente concorrido.

2017 marcou ainda o anúncio da tangerina Maria como a primeira tangerina produzida no Brasil e protegida pela Lei de Proteção de Cultivares. A cultivar alcançou destaque nacional ao ser apresentada no Jornal Nacional e na Retrospectiva 2017 da TV Globo.

O programa "Citricultura Nota 10: da Pesquisa para a Mesa", promovido pelo Centro de Citricultura em parceria com pequenos e médios produtores, disponibilizou mais de 60 variedades copa com aptidão para o mercado de fruta *in natura*, e porta-enxertos de citros para serem validados pelos citricultores paulistas, sendo atualmente o maior programa de transferência de materiais no Brasil. Parcerias foram estabelecidas com produtores de citros de mesa, resultando no planejamento de 25 áreas de validação em oito diferentes locais do Estado de São Paulo e Minas Gerais. As primeiras mudas serão entregues até março de 2018. Uma descrição das variedades que fazem parte desse programa vem sendo divulgada mensalmente no Informativo do Centro de Citricultura, onde os interessados podem conhecer um pouco mais sobre esses materiais selecionados.

O Centro manteve-se como fornecedor de borbulhas e sementes para o setor, com cultivares registrados no RNC e no

Renasem do MAPA. Seus lotes de Plantas Básicas forneceram borbulhas para todas as borbulheiras que demandaram esse material para renovação ou implantação de borbulheiras no Estado de São Paulo e em outros. Houve ainda o registro de 11 novos cultivares no RNC e poderão entrar em produção, caso haja demanda suficiente que justifique o estabelecimento de lotes de Plantas Básicas. No ano de 2017 houve ainda a completa renovação de Plantas Básicas ou candidatas a Plantas Matrizes, transferindo-as para o sistema de cultivo em vasos de 300 litros, facilitando assim sua manutenção em ambiente protegido.

Formação de Recursos Humanos

Fortalecem-se cada vez mais as atividades de formação de recursos humanos no Centro de Citricultura. Em 2017 ampliou-se o quadro de estagiários, figura administrativa para profissionais externos e estudantes de graduação, com a incorporação de novos alunos de iniciação científica, de pós-graduação e de pós doutorandos, todos com bolsas de agências de fomento. Pesquisadores do Centro orientam alunos em programas da Unicamp, IAC, Unesp (Jaboticabal e Botucatu), UFScar, atraindo bons alunos interessados em desenvolverem seus projetos com pesquisa sobre citros. Além de desenvolver atividades em pesquisa nos laboratórios e no campo, os alunos participam ainda de seminários científicos regulares com apresentação frequente do andamento de seus projetos. Participam também de eventos científicos com apresentação de trabalhos, tendo sido vários deles premiados pela qualidade dos trabalhos apresentados. Cerca de metade dos atuais estagiários são ainda de graduação em estágio de iniciação científica, portanto, potenciais candidatos a alunos de pós-graduação nos cursos de interesse do Centro de Citricultura.



viruses



Article

Genetic Structure and Molecular Variability Analysis of *Citrus sudden death-associated virus* Isolates from Infected Plants Grown in Brazil

Emilyn Emy Matsumura ^{1,2}, Helvécio Della Coletta Filho ², Sílvia de Oliveira Dorta ², Shahideh Nouri ³ and Marcos Antonio Machado ^{2,*}

¹ Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo 03178-200, Brazil; emilyn.matsumura@gmail.com

² Laboratório de Biotecnologia, Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Instituto Agrônomo, Cordeiroópolis, SP 13490-970, Brazil; helvecio@centrodecitricultura.br (H.D.C.F.); dorta.silvia@gmail.com (S.d.O.D.)

³ Department of Plant Pathology, University of California Davis, Davis, CA 95616, USA; shahidehnr@gmail.com

* Correspondence: marcos@centrodecitricultura.br; Tel: +55-19-3546-1399



Acreditação da Clínica Fitopatológica

O ano de 2017 marcou também a acreditação da Clínica Fitopatológica de Citros nas normas da ISO 17025, tornando-se um dos principais laboratórios de análise de patógenos de citros no Brasil. Destaque-se que a acreditação habilita a Clínica a emitir laudos com credibilidade em todas as organizações nacionais e internacionais.

O selo Ensaio ABNT NBR ISO/IEC 17025 conferido pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), refere-se ao escopo de seis ensaios acreditados: diagnósticos de *Candidatus Liberibacter spp.*, de Nematóides; de *Phytophthora spp.*, de *Xylella fastidiosa*, de *Phyllosticta citricarpa* e de *Xanthomonas citri subsp. citri*. A acreditação recebida (CLR 1.143) demonstra que todas as atividades desenvolvidas na Clínica estão dentro dos conceitos de organização, planejamento, e sistematização segundo a ABNT NBR ISO/IEC 17025.

A inserção da Clínica às normas internacionais da ABNT NBR ISO/IEC 17025, auditadas pelo Cgcre/Inmetro, demonstra o interesse do Centro em garantir a qualidade dos serviços prestados e competência técnica, respaldando os seus resultados num sistema com altíssimo grau de rastreabilidade, procurando sempre uma melhoria contínua em suas atividades.

Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001

O Centro de Citricultura conta também com o Sistema de Gestão da Qualidade baseado na ISO 9001, com certificado emitido pela empresa BSI até junho de 2018. Esse sistema está sendo alterado para atender às exigências da versão 2015 da norma ISO 9001. O estabelecimento do

Sistema de Gestão da Qualidade representa um modo de administrar todas as atividades do Centro, com transparência e com participação de todos.

INCT Citros

O ano de 2017 representou também a retomada do programa do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) de Genômica Comparativa, Funcional e Melhoramento Assistido de Citros (INCT Citros II), em continuidade ao INCT Citros I. O programa foi finalmente contratado pelo CNPq, Fapesp e Capes e encontra-se em pleno andamento. Seus subprojetos envolvem pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Unesp/Rio Claro, Esalq, UFCG/PB, UFPR, LNBio/Campinas e UESC/Ilhéus. O objetivo geral do programa é avançar com os trabalhos de melhoramento de citros e ampliar a base de conhecimento sobre as relações de citros com seus principais patógenos.

Outros Destaques do Centro em 2017

Coleções de Trabalho

As coleções de trabalho estabelecidas no Centro entre 2015 e 2016 começaram a dar seus primeiros frutos. No total são mais de 5.000 plantas ocupando 20 hectares, com limão (40 acessos), lima doce (18), lima ácida (23), limão Cravo (8), Murcott like (20), tangerinas (60), Ponkan like (44), clementina (20), mexerica (36), laranja like (55), porta enxertos (171) e laranjas baías (22), baixa acidez (21), pigmentadas (28) precoces (34), meia estação (56) e tardias (34), além de uma coleção nuclear contendo 30 acessos. Parcerias com diferentes empresas (Citrosuco, Basf, DuPont e Syngenta) foram estabelecidas para auxiliar na manutenção. Em 2017,

essas coleções foram visitadas por diversos grupos oriundos de diferentes países e foram palco de diversas aulas práticas para alunos das universidades da região.

Banco de Germoplasma de Citros

Foram introduzidos novos materiais de interesse comercial no Banco de Germoplasma de Citros, contribuindo para ampliar a diversidade genética, estratégica para a citricultura brasileira. A manutenção de plantas das coleções básicas no campo tem sido um dos maiores desafios, frente a fatores adversos, especialmente o HLB.

Melhoramento de tangerina

No programa de melhoramento de tangerinas o principal foco de pesquisa tem sido a seleção de novas variedades para ampliar o período de safra, além de serem mais tolerantes à mancha marrom de alternaria, enxertadas sobre porta-enxertos que induzem maior qualidade à produção dos frutos. Em 2017 foram implementados pomares para seleção de novas variedades comerciais de mexericas, tangerinas e tangores, em parceria com produtores de citros de mesa do Estado de São Paulo. Destaque ao registro e proteção da tangerina Maria, a primeira variedade obtida por cruzamentos dirigido protegida no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) do MAPA.

Manejo cultural

Confirmaram-se os efeitos benéficos do uso da roçadora ecológica em conjunto com *Urochloa* (syn. *Brachiaria*) *ruziziensis*, mantendo a linha dos pomares com expressiva camada de *mulching*, auxiliando desse modo no controle de plantas daninhas, acarretando em redução do uso de herbicidas; mantendo o solo úmido, com uma ativa comunidade microbiana; reciclando nutrientes, principalmente potássio e, consequentemente, auxiliando na sustentabilidade e produtividade de pomares de citros.

Melhoramento de Porta-enxertos

Populações de híbridos obtidas a partir de cruzamentos entre diversas espécies de citros e confirmadas com marcadores baseados em DNA, foram estabelecidas em várias regiões do Estado



de São Paulo, constituindo-se em uma rede experimental de novos genótipos. A partir destes experimentos, estão sendo selecionados híbridos com grande potencial para serem utilizados como copa e porta-enxertos. Esses resultados já permitiram o Registro das Cultivares no Registro Nacional de Cultivares (RNC), do MAPA, dos citrandarins – IAC 3155, 3070, 3007, 3152 e 3299.

Atualmente, estão sendo conduzidos 13 experimentos de campo nos municípios de Aguaí, Araraquara, Barretos, Bebedouro, Capão Bonito, Gavião Peixoto, Matão, Mogi Mirim, Pindorama e Cordeirópolis.

Mapas Genéticos de Citros

Usando marcadores DArTseq foi possível construir mapas mais saturados já produzidos para *Poncirus trifoliata* e *Citrus sunki* e com alta cobertura genômica. Esses marcadores possibilitaram realizar um estudo de sintenia e colinearidade, o que permitiu concluir que os mapas são estreitamente relacionados ao genoma da laranja doce. A disponibilidade de genotipagem de alta eficiência para citros, combinada com uma forte associação com o genoma de *Citrus sinensis*, auxiliará na identificação de genes associados à características agrônomicas importantes.

Uso eficiente de nutrientes

O uso eficiente de nutrientes nos pomares tem requerido novas informações

que orientem melhores práticas de manejo da adubação. O grupo de pesquisa do Laboratório de Nutrição e Fisiologia dos Citros do Centro de Citricultura tem caracterizado a eficiência fotoquímica das laranjas doces e limões (verdadeiros) permitindo entender como pode realizar fotossíntese com maior eficiência de uso do nitrogênio (N). Também tem sido possível observar que as aquaporinas, proteínas associadas à difusão de moléculas através da membrana celular, têm envolvimento na difusão do CO₂ através do mesofilo. Essas informações abrem novos caminhos para manejos distintos de N, o que impactará na economia do uso de fertilizantes nos pomares.

O grupo de pesquisa envolvido com nutrição e fisiologia de citros do Centro tem colaborado com empresas do setor com validação experimental sobre a oferta de fertilizantes foliares pouco solúveis, como boro, cobre, manganês e zinco. Tais resultados poderão subsidiar o MAPA na definição dessas composições para serem utilizadas como nutrientes foliares em citros.

A recente mudança na legislação sobre o controle do cancro cítrico no País, com consequente avanço da doença no Estado de São Paulo, resultou em aumentos na aplicação de fungicidas cúpricos. O Grupo de Nutrição dos Citros, em projeto temático apoiado pela Fapesp, iniciou uma série de estudos para investigar como desordens nutricionais causadas pelo excesso de cobre afetam a produção dos citros e quais os mecanismos, envolvendo porta-enxertos e suprimento diferencial de outros nutrientes, para mitigar possíveis prejuízos nesse novo cenário da citricultura.

Não obstante as perdas de safra causadas pelo excesso de temperatura no período de florescimento e fixação de frutos jovens, o grupo vem investindo esforços para entender os mecanismos moleculares e bioquímicos associados ao estresse oxidativo dessas plantas. Tais estresses são responsáveis por significativas perdas de safras em anos de clima desfavorável.

Capacidade renovada de Laboratório de Nutrição e Fisiologia dos Citros

A demanda dos novos projetos de pesquisa e a colaboração com novos grupos de trabalho permitiu ao Grupo de Nutrição e Fisiologia dos Citros do Centro de Citricultura ampliar sua capacidade instalada com reforma de infraestrutura e aquisição de novos equipamentos de ponta que permitirão avanços das informações requeridas pelo setor. Novos bolsistas têm se juntado ao grupo de trabalho, o que vêm permitindo ganhos no avanço de conhecimento e maior agilidade na divulgação de novas recomendações de manejo para a citricultura.

Scientia Horticulturae 224 (2017) xxx-xxx

Contents lists available at ScienceDirect

ELSEVIER

Scientia Horticulturae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti

Revisiting nutrient management for *Citrus* production: To what extent does molybdenum affect nitrogen assimilation of trees?

Franz W.R. Hippler^{a,*}, Rodrigo M. Boaretto^b, Verónica L. Dovis^b, Graziela O.F. Gomes^b, José A. Quaggio^b, Ana Quinones^c, Dirceu Mattos-Jr.^b

^a Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Instituto Agronômico (IAC), Rod. Anhanguera, km 158, CP 04, CEP 13490-970, Cordeirópolis, SP, Brazil
^b Centro de Solos e Recursos Ambientais, Instituto Agronômico (IAC), Av. Barão de Itapara, 1481, CP 28, CEP 13020-902, Campinas, SP, Brazil
^c Centro de Desarrollo de Agricultura Sostenible, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (I.V.I.A.), Carretera Moncada-Náquera, km 4.5. 46113, Moncada (Valencia), Spain

CrossMark

Tecnologia de RNA interferente

A tecnologia de RNA interferente (RNAi) representa uma nova abordagem na busca de soluções sustentáveis no controle de pragas e doenças de plantas e animais. Ela se baseia em mecanismos naturais de regulação gênica e serve para proteger as células contra invasão de moléculas estranhas de DNA e RNA. O uso da técnica baseia nesse princípio, porém pode ser utilizada para silenciar genes alvo essenciais para aquele organismo. É uma técnica que pode ser altamente específica, só afetando o gene alvo. Se esse gene é específico o organismo que o detém será afetado de modo temporário ou permanente. O Programa de Biotecnologia do Centro de Citricultura desenvolveu a tecnologia de RNAi tanto para *Diaphorina citri* quanto para *Colletotrichum abscissum*, estando em projetos estudos com *Phyllosticta citricarpa* e *Alternaria alternata*.

Tecnologia CRISPR

O avanço no conhecimento sobre genomas de microrganismos e plantas tem favorecido o descobrimento de mecanismos moleculares de edição de genomas, isto é, a inserção ou retirada de genes ou partes de genes, levando a modificações genéticas que não sejam caracterizadas como transgenia. São repetições curtas, agrupadas e palindrômicas regularmente espaçadas que são encontradas em genomas de bactérias e serve como defesa contra a invasão de DNA estranho. Aplicada a outros organismos permite “editar” o genoma, modificando-o.

Sua eficiência dependerá do conhecimento do genoma do organismo alvo, bem como da função do gene que se pretende editar. A tecnologia CRISPR está sendo utilizada para edição de genoma de citros e de fungos patógenos de citros no Programa de Biotecnologia do Centro.

Efetores de patógenos

Os patógenos interagem com seus hospedeiros através de sinalização molecular, com proteínas conhecidas com efetores. O hospedeiro, por sua vez, responde a essas moléculas favorecendo ou não o desenvolvimento da interação e, portanto, desenvolvendo a doença. O conhecimento de quais moléculas efetores representa um avanço no conhecimento do processo da infecção e, a partir daí, estabelecer novas abordagens para tentar o efetivo controle da doença. Nesse sentido, o Programa de Biotecnologia do Centro tem avaliado diferentes candidatos a efetores de bactérias (*Candidatus Liberibacter* spp), fungos (*Colletotrichum abscissum* e *Phyllosticta citricarpa*) e oomiceto (*Phytophthora parasitica*). Para tanto foi desenvolvido um *pipeline* de bioinformática para prospectar tais candidatos a efetores e muitos deles estão sendo avaliados para a indução de resposta de hipersensibilidade (HR).

Avanços em citros GM

O Centro de Citricultura está encaminhando à CTNBio o pedido para liberação planejada no meio ambiente de plantas de laranja doce geneticamente

modificadas para serem avaliadas quanto a desenvolvimento e resposta a doenças. Em parceria com várias instituições o projeto conta com apoio institucional do INCT Citros. Deverá ser a primeira liberação planejada a ser solicitada por uma instituição pública.

Laranjeiras e híbridos mais tolerantes ao cancro cítrico

Com a mudança de *status* para Sistema de Mitigação de Risco (SMR) para cancro cítrico no Estado de São Paulo há a urgente necessidade de definição de cultivares apropriados para atender a esses requisitos legais. Nesse sentido, o Centro de Citricultura, em parceria com o Fundecitrus, IAPAR e Esalq, e apoio da Cocamar, Fapesp e CNPq, instalou experimentos de avaliação de germoplasma de citros quanto a tolerância ao cancro cítrico. Os experimentos, instalados em Guairaçá, PR, envolvem 76 variedades de laranjas e híbridos enxertados sobre limão Cravo e em citrumelo Swingle. Foi constatado efeito marcante de porta-enxertos, proporcionando o citrumelo Swingle, 24, 20 e 32% menos lesões em folhas do que o limoeiro Cravo, para laranjeiras Natal, Iapar 73 e Hamlin, respectivamente. Pela menor incidência de lesões em folhas e frutos, diversos materiais têm mostrado grande potencial para cultivo em condições endêmicas da doença, como as variedades de laranja doce Folha Murcha IAC, IPR Jaffá, IPR 172, Folha Murcha, Natal Murcha, Pera Clone 42, IPR Salustiana, Pera Perão e Pera Morretes.

MPMI Vol. 30, No. 11, 2017, pp. 866-875. <https://doi.org/10.1094/MPMI-07-17-0167-R> e-Xtra*

Ectopic Expression of *Xylella fastidiosa* rpff Conferring Production of Diffusible Signal Factor in Transgenic Tobacco and Citrus Alters Pathogen Behavior and Reduces Disease Severity

R. Caserta,¹ R. R. Souza-Neto,^{1,2} M. A. Takita,¹ S. E. Lindow,³ and A. A. De Souza,^{1,4}

¹Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, Cordeirópolis, SP, Brazil; ²Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Campinas, SP, Brazil; and ³University of California, Berkeley, CA, U.S.A.

Accepted 31 July 2017.

Phytopathology • 2017 • 107:590-599 • <http://dx.doi.org/10.1094/PHYTO-02-16-0077-R>

Genetics and Resistance

Physiologic, Anatomic, and Gene Expression Changes in *Citrus sunki*, *Poncirus trifoliata*, and Their Hybrids After ‘*Candidatus Liberibacter asiaticus*’ Infection

Leonardo Pires Boava, Mariângela Cristofani-Yaly, and Marcos Antonio Machado

Curtolo et al. *BMC Genomics* (2017) 18:289
DOI 10.1186/s12864-017-3629-2

BMC Genomics

RESEARCH ARTICLE Open Access

QTL mapping for fruit quality in *Citrus* using DArTseq markers

Maiara Curtolo^{1,2}, Mariângela Cristofani-Yaly^{2*}, Rodrigo Gazaffi¹, Marco Aurélio Takita², Antonio Figueira¹ and Marcos Antonio Machado²

*CrossMark

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Oral delivery of double-stranded RNAs induces mortality in nymphs and adults of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*

Diogo Manzano Galdeano^{1,2}, Michèle Claire Breton¹, João Roberto Spotti Lopes³, Bryce W. Falk⁴, Marcos Antonio Machado^{1,4}

¹ Laboratório de Biotecnologia, Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Instituto Agronômico de Campinas, Cordeirópolis, São Paulo, Brazil, ² Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brazil, ³ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brazil, ⁴ Plant Pathology Department, University of California Davis, Davis, California, United States of America

Sistema de cultivo protegido

Apesar de não ser adequado ao porte de nossa citricultura industrial, o cultivo comercial de citros em sistema protegido de psilídeos pode se tornar uma alternativa viável para o pequeno citricultor paulista se manter na atividade. O emprego de espaçamento super adensado e porta-enxertos ananizantes, com manejo intensivo dos aspectos culturais, como adubação, irrigação, poda, desbaste e outras técnicas



para melhoria do tamanho, coloração e sabor dos frutos, aliado ao controle da floração e frutificação para produção em épocas de melhor preço, podem agregar valor aos frutos,



favorecendo a relação custo/benefício. Entretanto, a avaliação da viabilidade destes sistemas, bem como a adequação de práticas de cultivo devem ainda ser determinadas experimentalmente. Com este objetivo foi instalado no Centro de Citricultura um módulo experimental e demonstrativo de sistema de produção de citros em cultivo protegido. São avaliados dois ambientes (cobertura com tela e cobertura com plástico), dois porta-enxertos e oito variedades copa. Dados obtidos já indicam diferenças entre tipo de cobertura nas condições ambientais e na dinâmica de nutrientes e manejo da umidade do solo.

EVENTOS 2018	Data
10º Dia do <i>Huanglongbing</i>	15 de março
19º Dia do Limão Tahiti	12 de abril
12º Dia do Porta-Enxerto	26 de abril
9º Encontro de Citricultura na Região Sudoeste do Estado de São Paulo	17 de maio
40ª Semana da Citricultura, 44ª Expocitros e 49º Dia do Citricultor	4 a 7 de junho
Workshop de Irrigação (GTACC)	8 de junho
13º Dia de Campo da Tangerina	15 de junho
9º Dia dos Citros de Mesa	29 de junho
25º Curso de Citricultura	23 a 27 de julho
23º Dia do Viveirista de Citros	9 de agosto
14º Curso de Doenças de Citros e seu Manejo	18 a 20 de setembro



Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Conselho Editorial

José Dagoberto De Negri
Marcos Antonio Machado
Vivian Michelle dos Santos

Colaboração

Dirceu de Mattos Jr.
Fernando Alves de Azevedo
Helvécio Della Coletta Filho
Mariângela Cristofani-Yaly
Marinês Bastianel
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.ccsm.br
informativo@ccsm.br

Mala Direta Básica

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

