Citricultura atual

REVISTA DO GRUPO DE CONSULTORES EM CITROS

GCONCI

ANO XXIII – Nº 126 – AGOSTO DE 2020 – PREÇO R$ 7,00

IMUNIDADE POR MEIO DOS CITROS E A COVID-19

Estudos mostram que o consumo de frutas cítricas, como a laranja e o limão, diariamente auxilia na manutenção da imunidade, com redução na gravidade da Covid-19

GCONCI PROMOVE WEBINAR

Grupo de consultores realiza conferências on-line para discutir assuntos como os impactos do coronavírus e a baixa safra atual

ECONOMIA

Baixa produção e contratos atrativos devem limitar participação do mercado spot na safra 2020/2021

Caros leitores,

Estamos em constante transformação, e passamos por muitas mudanças. Com o surgimento da Covid-19 na China e a sua disseminação pelo mundo, levou as nações a tomarem medidas drásticas para o seu controle, afetando a economia de todos os países.

As pessoas tiveram de ficar em suas casas, e antigos hábitos foram retomados, como tomar um café com mais calma, fazer as refeições em família e principalmente prestar mais atenção na importância da alimentação saudável e como ela interfere no seu próprio bem-estar, assim como no sistema imunológico. Neste aspecto os citros vêm contribuindo muito, além de ser uma fruta completa (Índice Nuval 100, como já publicado na edição nº 68), fornece várias vitaminas e minerais, além de outras substâncias importantes para o corpo, o consumo de frutas e sucos aumentou em todo o mundo.

A safra 2020/2021 se iniciou com uma diminuição substancial em relação à anterior, assim como a quantidade de frutos menores, e ocorreram várias floradas, o que estenderá a colheita até fevereiro e março de 2021. Com a diminuição da oferta, os valores pagos pelas indústrias aumentaram, e o mesmo deve ocorrer com maior intensidade para o mercado da fruta *in natura*.

Esse ano tem sido atípico em relação às chuvas e temperaturas, e isso fez com que o HLB aumentasse muito em relação a 2019, podendo ainda trazer consequências importantes para os próximos anos. Por isso, manter a doença controlada, com baixos níveis de infecção das plantas, é fundamental para a viabilidade econômica dos pomares, e, desta forma, o uso de plantas atrativas e o manejo das bordaduras é uma forma efetiva de controle sustentável. Outra praga que ressurgiu, com alguns pomares em dificuldade em seu manejo, é o Ácaro da Leprose, que é abordado nesta edição em artigo que mostra as estratégias e relembra o Manejo Integrado de Pragas (MIP) para a sua supressão.

Nesses novos tempos, sem contato pessoal, o GCONCI organizou dois webinares muito interessantes, os quais abordaram os temas 'Desafios e perspectivas para a nova safra de laranja' e 'Tendências do mercado interno de citros para a safra 2020/2021'. Os dois eventos virtuais contaram com grande participação de produtores e técnicos, e com certeza será mais uma ferramenta que o GCONCI utilizará para divulgar informações e boas práticas para a citricultura.

Confira esses assuntos nesta edição da *Citricultura Atual*, e boa leitura!!

Oscar Augusto Simonetti
Presidente do GCONCI

Expediente

GCONCI – Diretoria Executiva
Oscar Augusto Simonetti (Presidente); Reinaldo Donizeti Corte (Secretário);
José Eduardo Mazzonetto Teófilo e Hamilton Ferreira de Carvalho Rocha (Relações Públicas)

Conselho Editorial
Mauro Fagotti (Coordenador), Cliciane R. Dalfré, Giovane Barroti, Hamilton F. de Carvalho Rocha, José Eduardo M. Teófilo
e Keli Cristina Minatel

Membros
Amauri Tadeu Peratelli, Antônio Celso Sanches, Camilo Lázaro Medina, Ernesto Luiz P. de Almeida, Francisco Pierri Neto, Gilberto Tozatti, Giovane Barroti, Hamilton F. de Carvalho Rocha, José Eduardo M. Teófilo, Marco Valério Ribeiro, Maurício Lemos M. da Silva, Mauro Fagotti, Oscar Augusto Simonetti, Reinaldo Donizeti Corte, Santin Gravena e Wilson Roberto Chignolli

Endereço
Rua Santos Dumont, nº 307 Centro,
Cordeirópolis/SP - Brasil
CEP 13490-000 – Caixa Postal 39
Fone/Fax 19 3546-1715
www.gconci.com.br –
falecom@gconci.com.br
Jornalista responsável: Deborah Peleias – Mtb 15.212/SP

Edição e projeto gráfico:
Cambacica – Gestão em Comunicação e Design

Impressão: Gráfica Mundo – www.graficamundo.com.br

Tiragem: 6 mil exemplares – Periodicidade Trimestral

A revista *Citricultura Atual* pertence ao GCONCI – Grupo de Consultores em Citros. Os artigos assinados são de responsabilidade de seus autores. A reprodução de matérias publicadas por esta revista é permitida desde que citada a fonte.

Capa: Depositphotos

Índice

4. *Atraso na safra afeta ritmo de processamento em 2020/2021*
5. *Base de Cálculo do ITCMD no imóvel rural*
6. *Uso de macroalgas na agricultura*
10. *Leprose: atualização do manejo do vetor em tempos de HLB*
14. *Manejo do Huanglongbing (HLB) na borda dos pomares de citros*
16. *Sensoriamento remoto para monitoramento de pragas em citros*
20. *Irrigação noturna*
22. *Imunidade por meio dos citros e a Covid-19*
24. *1º Webinar promovido pelo GCONCI*
26. *2º Webinar GCONCI*
29. *Equipe técnica da Embrapa Mandioca e Fruticultura organiza webinar sobre o HLB dos citros*
34. *Manejo Fisiológico do Greening*
37. *Enfolhamento*
40. *Impacto do uso constante de cobre na fisiologia e produção de citros*
44. *Atividades dos consultores no 1º semestre de 2020*

SEU POMAR É VALIOSO.
ESCOLHA A MELHOR PROTEÇÃO.

Fujimite
50 SC

- ✓ Acaricida com amplo espectro
- ✓ Controla todas as fases do ácaro
- ✓ Indicado na lista PIC

©optimarketing

CONHEÇA NOSSAS SOLUÇÕES PARA A CITRICULTURA:

INSETICIDAS

- Trebon® 100 SC
- Applaud® 250
- Cefanol®*
- Pireo®*
- Sparviero® 50

ADJUVANTE

- Partner

NUTRIÇÃO E FISIOLOGIA VEGETAL

- Nutex Premium®
- Abyss
- Blackjak

FUNGICIDAS

- Metiltiofan®*
- Support®*
- Cuprozeb®*

*OS PRODUTOS CEFANOL, METILTIOFAN, SUPPORT, CUPROZEB, PIREO E SPARVIERO SÃO INDICADOS EXCLUSIVAMENTE PARA CITROS DE MESA.

ATENÇÃO ESTE PRODUTO É PERIGOSO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE; USO AGRÍCOLA; VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO; CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO; INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS; DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E OS RESTOS DOS PRODUTOS; LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E NA RECEITA E UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

SipcamNichino BRASIL

sipcamnichino.com.br

Atraso na safra afeta ritmo de processamento em 2020/2021

BAIXA PRODUÇÃO E CONTRATOS ATRATIVOS DEVEM LIMITAR PARTICIPAÇÃO DO MERCADO *SPOT*

O atraso no desenvolvimento da safra 2020/2021 na maioria das regiões citrícolas de São Paulo e do Triângulo Mineiro tem impactado as atividades de processamento nas indústrias paulistas. Usualmente, as operações costumam se intensificar a partir de junho, tendo em vista a maior oferta de laranjas precoces nas praças produtoras. Mas, em 2020, apesar do aumento das plantas em funcionamento e do início da moagem de frutas contratadas, o ritmo ainda é bem lento quando comparado ao de temporadas passadas.

Até o final de junho, apenas quatro unidades das grandes fábricas estavam moendo laranja, aumentando para sete (em Araraquara, Bebedouro, Catanduva, Colina, Conchal e duas em Matão) até o final de julho – enquanto, no mesmo período de 2019, dez unidades já estavam em plena atividade desde junho. A maioria das empresas restringia o processamento às frutas próprias e pré-contratadas, com apenas uma delas realizando compras no *spot*. Neste segmento, o valor oferecido pelas laranjas (Pera ou precoces) está entre R$ 21,60 e R$ 24,00/cx de 40,8 kg.

Segundo agentes industriais, neste ano a expectativa é de intensificação da moagem a partir de agosto, visto que, além da safra mais atrasada (por conta da perda elevada na primeira florada), as precoces são as que tiveram maior quebra na produtividade. Diante disso, para as processadoras, não era vantagem o recebimento de muitas frutas em junho e julho, já que, além de baixo volume, apresentavam estágio de maturação fora do ideal, impactando negativamente na qualidade do suco produzido.

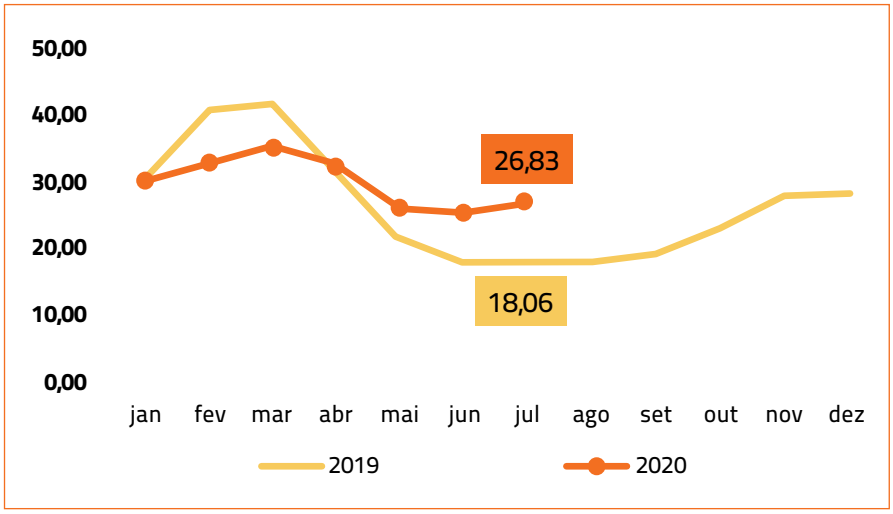
A perspectiva para o decorrer da safra, mesmo após a intensificação da colheita, é de que a participação do segmento *spot* seja baixa, já que os preços mais atrativos aos produtores (chegando a até R$ 26,00/cx) tendem a aumentar a preferência pela estabilidade dos contratos. Vale lembrar que, segundo agentes industriais, são poucos os citricultores que ainda não negociaram as suas frutas para a temporada 2020/2021.

Assim, mesmo quando a colheita se intensificar, a previsão é de oferta controlada no segmento de mesa, pois a absorção industrial deve ser elevada, para evitar grande desabastecimento ao final da temporada. Ao produtor, esse cenário confirma que os preços tendem a permanecer positivos: de abril a julho, as cotações médias nominais da laranja Pera *in natura* superaram as observadas nos mesmos meses da temporada passada.

Nesse cenário, acredita-se que os preços possam seguir atrativos. Em 2020, inclusive, os menores preços do ano foram verificados em junho, de R$ 25,26/cx – usualmente, eles ocorrem em julho.

COMO ESPERADO, EXPORTAÇÕES EM 2019/2020 SE ENCERRAM POSITIVAS

As exportações de suco de laranja em equivalente concentrado encerraram a temporada 2019/2020 (de julho/2019 a junho/2020) com bons resultados. O cenário já era esperado por agentes do setor, tendo em vista a maior oferta de laranja no cinturão citrícola, que permitiu recomposição



Preços médios recebidos por produtores paulistas pela laranja Pera *in natura* – R$/cx de 40,8 kg, na árvore

dos estoques nas processadoras. Ainda, devido à pandemia, houve relatos de aumentos pontuais na demanda pela *commodity* – tanto por suas propriedades nutricionais como pela retomada das refeições no lar, principalmente o café da manhã.

Segundo a Secex (Secretaria de Comércio Exterior), o Brasil enviou a todos os destinos 1,11 milhão de toneladas de suco de laranja em equivalente concentrado de julho/2019 a junho/2020, alta de 14% em relação à temporada 2018/2019. Em receita, foram arrecadados US$ 1,8 bilhão, praticamente estável frente à safra anterior – com melhor desempenho dos envios à União Europeia, principal comprador do suco nacional.

Para 2020/2021, as exportações de suco de laranja não devem superar a temporada que se encerrou, diante da menor produção da fruta e consequente baixa no processamento. Mesmo que haja volumes suficientes em estoque atualmente, as indústrias tendem a restringir um pouco os envios em anos de safra baixa para evitar quedas muito acentuadas em anos seguintes e possíveis desabastecimentos. Além disso, há incertezas quanto à demanda no pós-pandemia de coronavírus.

Eng. Agr. Margarete Boteon
Pesquisadora – Cepea/Esalq-USP

Fernanda Geraldini
Caroline Ribeiro
Analistas de Mercado – Cepea/Esalq-USP

Legislação

Base de Cálculo do ITCMD no imóvel rural

PROJETO DE LEI Nº 250 DE 2020 PROMOVE UM AUMENTO SUBSTANCIAL NA ALÍQUOTA DO IMPOSTO TRANSMISSÃO CAUSA MORTIS

Na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo tramita o Projeto de Lei nº 250 de 2020, o qual busca realizar alterações substanciais sobre o Imposto Transmissão Causa Mortis (ITCMD), imposto de competência estadual que tem como fator gerador doações entre vivos e transmissão *causa mortis* de bens (transmissão do patrimônio aos herdeiros em razão de falecimento).

O referido projeto de lei, além de alterar a base de cálculo do ITCMD incidente sobre o imóvel rural para o valor da terra-nua e de imóveis com benfeitorias, divulgado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo ou outro órgão de reconhecida idoneidade, estabeleceu novos critérios para o cálculo do imposto.

O projeto estabelece que a alíquota de 4%, porcentual que vigora na legislação atual independentemente do valor total dos bens transferidos, será aplicada somente quando o patrimônio a ser transferido não exceder o valor de R$ 800 mil, podendo a alíquota chegar ao porcentual de 8% quando o patrimônio a ser transferido for superior a R$ 2.448.900 milhões.

Ou seja, a iniciativa do Estado de São Paulo busca, minimamente, dobrar o valor cobrado a título de ITCMD.

Na legislação em vigor, o Estado de São Paulo vem exigindo o ITCMD sobre imóvel rural com fundamento no Decreto Estadual nº 46.655 de 2002, o qual alterou a base de cálculo do ITCMD sobre o imóvel rural, que antes era a mesma do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR), para o valor da terra-nua e de imóveis com benfeitorias, divulgado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo ou outro órgão de reconhecida idoneidade.

Atualmente, a base de cálculo do ITCMD para imóveis rurais pode ser consultada no *site* do Instituto Agrícola do Estado de São Paulo, a qual é muito superior ao valor utilizado como base de cálculo do ITR.

Todavia, a tentativa do Estado de São Paulo de majorar o valor do ITCMD sobre o imóvel rural pelo Decreto Estadual nº 46.655 de 2002 pode ser contestada no Poder Judiciário, à medida que a majoração de tributo só pode ser realizada por Lei.

É evidente, portanto, que o Projeto de Lei nº 250 de 2020, além de promover um aumento substancial na alíquota do imposto em comento, visa legitimar a alteração da base de cálculo do ITCMD sobre o imóvel rural tentada pelo Decreto Estadual nº 46.655 de 2002.

Fábio A. Fadel
Advogado especializado em Direito Processual
Sócio do Escritório Fábio Fadel & Associados
Doutorando em Direito Internacional do Trabalho na Universidade de Buenos Aires

Uso de **macroalgas** na agricultura

DIFERENÇAS E VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE DISTINTOS GRUPOS DE MACROALGAS COMO BIOESTIMULANTES NO AGRONEGÓCIO: UMA REALIDADE CADA VEZ MAIS FREQUENTE

A utilização de extratos de algas na agricultura buscando a diminuição do estresse vegetal e consequentemente o aumento de produtividade é uma prática cada vez mais frequente em todos os cinco continentes. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), a produção global de algas aumentou cerca de 106% entre 2005 e 2015. Destes, estima-se que cerca de 15% tenha sido destinado à indústria química. Em 2019, a importação de algas como matéria-prima no Brasil chegou à casa das 891 toneladas (Agrostat), 22,7% de crescimento frente a 2018.

As algas possuem um dos crescimentos mais acelerados na natureza, podendo crescer até 30% da sua matéria seca por dia. Além de produzirem cerca de 50% do O_2 terrestre e consumirem grande parte do CO_2 atmosférico, habitam e desenvolvem-se em ambientes inóspitos, não necessitando de terra arável e água doce para o seu crescimento, e com elevada variação de condições ambientais, como pressão alta e baixa, oscilações em temperaturas, luz solar, oxigenação, salinidade, dentre outros. Todos esses fatores influenciam na biossíntese de compostos de defesa e substâncias capazes de permitir que as algas resistam a grandes variações ambientais. O propósito da utilização de extratos de algas no meio agrícola é exatamente a busca da utilização dessas substâncias para diminuir o estresse a que as plantas terrestres são submetidas em decorrência de variações bióticas e abióticas.

Embora muito se discuta sobre a utilização de extratos de algas na agricultura, pouco se discorre e se sabe, no meio agrícola, sobre as diferenças entre os distintos grupos de algas. A forma mais simples de classificação das algas marinhas ocorre em relação às suas pigmentações; desta forma, possuímos três diferentes grandes grupos de algas, sendo eles: as algas marrons (Phaeophyceae), verdes (Chlorophyceae) e vermelhas (Rhodophyceae). Apesar de todas serem denominadas 'algas', existem grandes diferenças entre elas, principalmente em relação à sua origem evolutiva (figura 1) e à presença de polissacarídeos polianiônicos exclusivos a cada grupo.

Estima-se que 95% das empresas fabricantes de fertilizantes que contenham algum tipo de extrato de algas em suas formulações, no mercado nacional, utilizem algas pertencentes à classe Phaeophyceae. As principais delas são *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus* e *Ecklonia maxima*. Essas algas são, em sua grande maioria, perenes e podem chegar a até 20 m de comprimento. Por serem perenes, a sua coleta é realizada por meio de arranquio dos oceanos por máquinas e/ou pescadores. Ao contrário das algas marrons, algas verdes e vermelhas possuem tamanho máximo próximo a 1 m de comprimento e, em sua grande maioria, são anuais, desprendendo-se naturalmente dos seus substratos e são levadas para a costa pelas marés e correntes marítimas (coletadas por

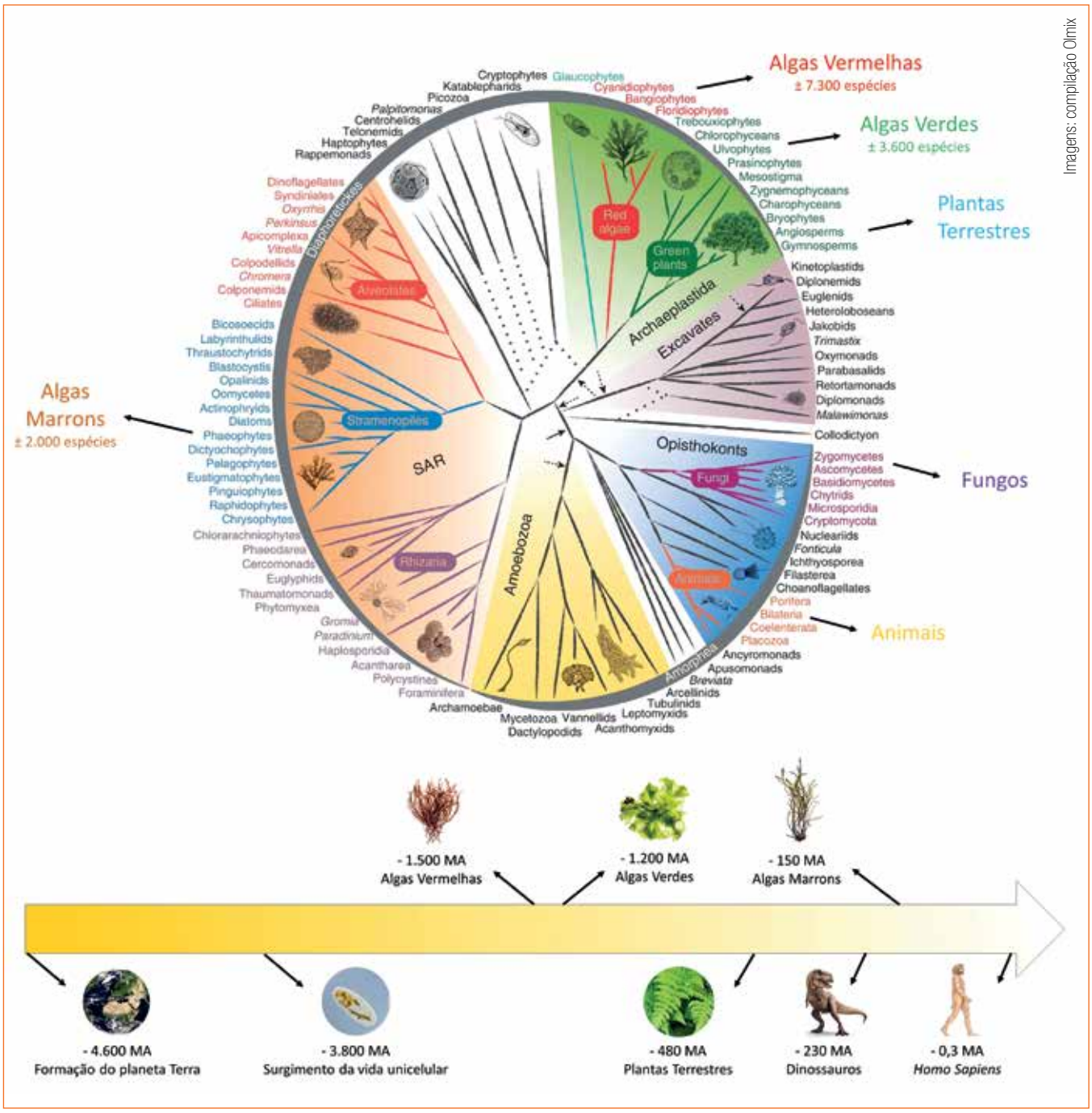


Figura 1. Árvore filogenética, origem e espécies catalogadas dos diferentes grupos de algas. A proximidade evolutiva entre fungos e animais é maior do que a proximidade existente entre algas verdes/vermelhas com as algas marrons

máquinas e/ou pescadores com mínima geração de impactos ambientais) (figura 2).

Apesar de extratos de algas processados possuírem grande quantidade de substâncias favoráveis ao desenvolvimento vegetal, como aminoácidos, carboidratos, macro e micronutrientes (mais de 40), vitaminas, agentes osmorreguladores (como o manitol, sorbitol e outras hexoses por exemplo), fito-hormônios, dentre outros, o grande potencial da utilização desses extratos está na presença de polissacarídeos polianiônicos encontrados exclusivamente nas algas e que, ao serem aplicados nas plantas, conseguem mimetizar a ação de patógenos e eliciar respostas de defesa vegetal a agressões bióticas e abióticas, funcionando como se fossem uma 'vacina' aos vegetais.

Esses polissacarídeos variam em decorrência do grupo ao qual as algas

pertencem; por exemplo, algas marrons possuem grande parte desses polissacarídeos na forma de ácido algínico (alginatos), além de também possuírem laminarinas (β-glucanas) e fucoidanos (radicais sulfatados). Algas vermelhas possuem agar e carragenas (radicais sulfatados), enquanto algas verdes possuem as famosas ulvanas (radicais carboxi-sulfatados). Os polissacarídeos ricos em, principalmente, radicais sulfatados (carragenas, agar, ulvanas e fucoidanos) possuem grande interesse à indústria agrícola devido à sua elevada atividade biológica, a qual confere aos vegetais ótimas respostas bioestimulantes tanto para o metabolismo vegetal primário como ao secundário.

As carragenas e as ulvanas (encontradas exclusivamente em algas vermelhas e verdes, respectivamente) possuem alto grau de sulfatação, o que as tornam mais solúveis e permite que hidrólises enzimáticas (menos agressivas aos compostos bioativos das algas) sejam realizadas para a quebra dos compostos desses extratos. Por outro lado, os alginatos (principal polissacarídeo das algas marrons) possuem solubilidade extremamente baixa, necessitando da adição de solventes químicos (geralmente hidróxido/carbonato de potássio e/ou hidróxido de sódio) para a sua solubilização, e consequentemente para a hidrólise do extrato, o que torna o processo muito mais agressivo aos compostos bioativos presentes nessas algas.

Dentre outros fatores, a maior parte das algas marrons podem ser coletada e processada durante o ano todo, ponto positivo para a indústria, que não necessita trabalhar com grandes estoques de algas para atender à crescente demanda por produtos. Embora para a indústria esse fator seja um ponto positivo, para a agricultura ocorre o oposto, visto a grande variabilidade na composição de extratos produzidos com algas marrons coletadas em diferentes estações do ano. Em contrapartida, a maior parte das algas verdes e vermelhas são coletadas apenas em uma única estação do ano (verão para as algas verdes e inverno para algas vermelhas), exigindo maior aporte de investimentos pela indústria para estocagem e processamento dessas algas, porém diminuindo consideravelmente a variabilidade em suas composições.

Figura 2. Colheita de algas verdes (A e B), vermelhas (C e D) e marrons (E e F)

No que tange à eficiência dos diferentes extratos na agricultura, vários estudos mostram a superioridade das carragenas e ulvanas frente aos alginatos no que diz respeito à eliciação do metabolismo primário e secundário dos vegetais. Entretanto, ainda é muito difícil encontrarmos produtos comerciais contendo extratos de algas verdes e vermelhas no mercado nacional devido aos grandes custos industriais associados a essas algas. Algumas empresas têm investido na utilização de algas vermelhas e em tecnologias de processamento (biorefinarias) e isolamento, por peso e tamanho molecular, dos compostos presentes nessas algas, a fim de reduzir a praticamente 0% a variabilidade existente entre lotes de um mesmo produto e permitir a obtenção de resultados mais constantes e assertivos no nível de campo.

Rafael Dal Bosco Ducatti
Gerente Técnico/Comercial para a América do Sul
Grupo Olmix – Plant Care Division

Oran

Oleatos e óleos essenciais de efeito tensoativo

Shock

Sanitizante efervescente

NOKALT

Mix de extratos vegetais

valett grow agro

100% *Excelência.*

Zero *Resíduo.*

+55 19 3444-5852 | 19 99947-5852 valettgrow

www.valettgrow.com.br | valettgrow@valettgrow.com.br

Rua Aratiba nº 652 | Centro Industrial de Limeira-CIL | CEP 13481-208 | Limeira/SP

Leprose atualização do manejo do vetor em tempos de HLB

Foto 1. Pomar sem controle

ASPECTOS IMPORTANTES PARA O MANEJO DO VETOR DA LEPROSE DE ACORDO COM O COMPORTAMENTO E EM HARMONIA COM O CONTROLE DO VETOR DO HLB

O manejo do Ácaro da Leprose dos Citros, no manejo de pragas em geral da cultura, era o foco principal nos tratamentos fitossanitários. Com a vinda da bactéria *Candidatus Liberibacter asiaticus,* causadora do HLB (Greening), o controle do vetor *Diaphorina citri* tomou conta das atividades fitossanitárias nos pomares e é o que mantém a produtividade líder mundial da nossa citricultura. A foto ao alto é de um pomar sem controle, mantido ao natural, e se observa que quando o vetor domina e existiu uma fonte de inóculo inicial associada há uma infestação do vetor também inicial. A infecção passa de geração em geração seguindo a produção de frutas em superposição (maduras da safra anterior, no centro da foto, e novas da safra do ano, no canto superior esquerdo). A seguir, vamos abordar vários aspectos importantes para o manejo do vetor de acordo com o seu comportamento e em harmonia com o controle do vetor do HLB dentro das possibilidades do produtor.

RESGATE FUNCIONAL DO PRAGUEIRO E DA INSPEÇÃO

Supondo que estejamos em frente a um pomar, já com quatro anos ou mais, isento do ácaro e da Leprose. Não há como dispensar o uso de um bom pragueiro (inspetor)/60.000 plantas (foto 1) bem treinado, que reconheça o ácaro facilmente para inspecionar a cada 15 dias rigorosamente em 1% das árvores. Paralelamente, com certeza o pomar contaria com uma equipe de inspeção total para HLB e Cancro Cítrico que possa incluir também

Foto 1. Resgate do inspetor em tempo de HLB é fundamental para o sucesso no controle

Foto 2. Ramo do ano novo com flor ou fruta da safra na ponta, externo

Leprose, pois assim garantirá a constatação do aparecimento do primeiro foco de uma ou poucas frutas infectadas. O nível de infestação que sugerimos é de 15% de presença em ramos do ano ou em frutas internas para aplicação no dia seguinte de acaricidas eficientes e em rotação anual de 'mecanismo de ação', mas esse nível quem define é o gerente da fazenda, segundo as suas percepções ou necessidades. Nós indicamos também a aplicação somente no talhão em que constatou-se a presença. Para pomares que já têm histórico de infecção, sugerimos 10% como nível de infestação para entrar com pulverização. No final do artigo, há sugestões de como lidar com os produtos para ter mais sucesso nas aplicações.

O VÍRUS, O ÁCARO E A PLANTA

Uma relação complicada, mas perfeita entre os três: vírus local, ácaro carregador e planta hospedeira (ramos novos permanentes, folhas e frutas temporários). O vírus é da planta e usa o ácaro para se disseminar. No ácaro ele morreria, pois o tempo de vida seria curto. Na planta, ele se perpetua nos ramos novos, mas se não tivesse os ácaros o ramo onde está o vírus amadurece e ele 'morre'. A casca estoura e serve para mostrar o histórico da Leprose na planta. Entretanto, o vírus neles não existe mais. Os frutos caem no chão, como na foto 1, e a planta só voltará ao normal se for feita uma poda de esqueletamento.

A INFECÇÃO, O ÁCARO E A DISSEMINAÇÃO

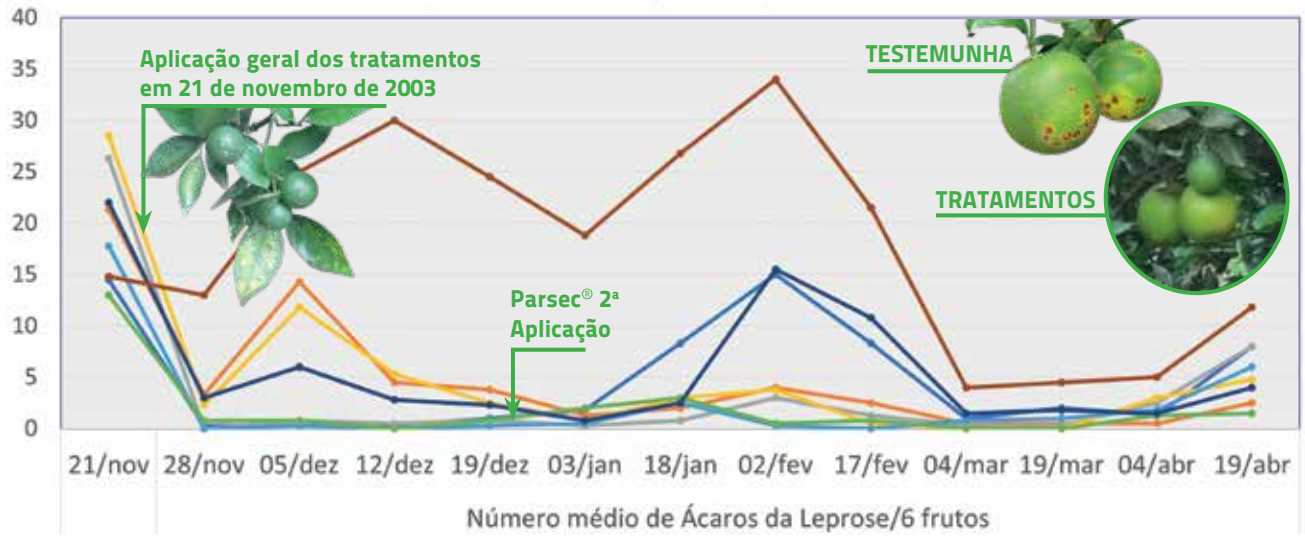
A infecção pode começar no viveiro, mais difícil hoje em dia devido às estufas seguras. A preferência do vírus, portanto, é pelo ramo novo e pela fruta. O ácaro é achatado e lento, e na mudança de pele ele se fixa pelos estiletes e passa imobilizado por um tempo. A disseminação pelo vento, então, é mais difícil (>60 km/h). Mas ocorre pelo vento também, pelas folhas, pelo processo da colheita e pelos colhedores. As folhas não são preferenciais porque são mais efêmeras do que as frutas. Estas duram desde a florada (setembro/outubro) até a colheita, que varia conforme a variedade (precoce, medianas e tardias). As duas últimas se superpõem com a safra seguinte e a Pera, com outras floradas secundárias. As manchas só aparecem nos ramos novos e frutas aos 30 a 60 dias depois da picada, e as sequências são produzidas pelo mesmo ácaro infectado, que se infecta ao picar uma área já infectada por outro anteriormente e dentro dos 30 a 60 dias antes da mancha.

Foto 3. Fruta interna da safra, temporã ou resto de colheita

O SEGREDO ESTÁ NAS UNIDADES AMOSTRAIS

Baseado no comportamento do ácaro com o vírus, estabelecemos duas unidades amostrais para o ano todo, mas que passa por um momento crucial que é o ramo da safra do ano com a sequência fenológica > flor/'chumbinho'/'grão-de-café'/'azeitoninha'/'azeitona'/'pingue-pongue' (foto 2): início da infestação do ácaro que chega das 'avenidas' internas da copa. Essas avenidas partem do centro e das laterais de toda a copa, que são os galhos (refúgio), frutas temporonas (refúgio) e ramos novos (infecção). Na ponta dos ramos novos do ano está o objetivo final do ácaro, que é o fruto já em formação em um tamanho que se assemelha a uma bola de 'pingue-pongue'. É o tempo de deslocamento iniciado no final do inverno, caminhando lentamente no ramo novo tenro se formando na primavera, emitindo a gema floral, o botão e a flor que coincida mais ou menos com o início da primavera, em setembro. A fruta 'pingue-pongue' se forma em novembro/dezembro para todas as variedades. É o momento que chega o ácaro para completar a sua jornada para alimentação e reprodução. No trajeto do ramo novo é que ele se contamina, se já não estiver, enquanto esteve em quiescência (sem se alimentar). Depois de atingir o fruto 'pingue-pongue', nele ele fica e segue se reproduzindo partenogeneticamente (sem machos), aumentando a população, sincronizado com o crescimento do fruto até próximo à colheita (± 300 dias de casca verde para várias gerações picarem). Percebem, então, que para o pragueiro

Efeito de acaricidas e misturas aplicados na fase de 'pingue-pongue' sobre o Ácaro da Leprose e na infecção da Leprose na fruta formada



- Parsec 175®
- Cascade 30®
- Parsec (2 aplicações) 50®
- Savey 3®
- Parsec® + Savey 100+1,5®
- Testemunha
- Acarit 100®
- Parsec® + Cascade 100+30®

Foto: Santin Gravena

acompanhar o ácaro e ele ir sendo controlado com aplicações certeiras, a inspeção deve se iniciar no momento da florada, no ramo de 30 cm que se segue atrás dessa flor, e terminar na colheita da fruta desse ramo que chamamos ramo do ano (foto 2). Deve também procurar o ácaro na fruta da safra anterior que estará presente, e depois seguirá em frutas temporãs ou restos de colheita (foto 3), em muitos casos. Na ficha de inspeção, seja manual ou eletrônica, deve haver duas unidades de amostras do local onde o ácaro está: 1. Examinar ao longo de 30 cm em dois ramos do ano, ao acaso, com flor ou fruta na ponta (foto 2); 2. Examinar dois frutos internos da copa (0,5 m ou mais para dentro) da safra anterior ou frutas temporãs e depois frutas do ano mesmo (foto 3). Nós ainda ficamos no 1% das plantas, mas há quem já realize em 3% conforme uma pesquisa indica e ter maior garantia de encontrar o ácaro.

COMO HARMONIZAR COM O CALENDÁRIO PARA O PSILÍDEO

O trabalho do inspetor não sendo interrompido e voltando a inspecionar dois ramos e dois frutos, conforme o protocolo citado anteriormente, surge o problema de como fazer a aplicação mais econômica aproveitando a pulverização que será feita: 1. para o psilídeo *Diaphorina citri*, quinzenal ou mensal, programado; 2. para doenças; e 3. para adubo foliar. As misturas que se supõem econômicas já eram um problema porque pouco se sabe sobre as consequências químicas, a não ser muitas evidências de não controle do psilídeo, do Ácaro da Leprose, do Ácaro da Ferrugem, da Mosca Negra etc. Agora, a tentação é colocar tudo em um tanque, inclusive os dois do Ácaro da Leprose. O que sugerimos é, constatado na ficha de inspeção o nível de ação, ir imediatamente na planilha do protocolo do psilídeo ver qual é a aplicação mais próxima para o mesmo e programar a mistura dos acaricidas para o Ácaro da Leprose, ver compatibilidade e aplicar apenas no talhão infestado para evitar o não controle desagradável em toda a fazenda, lembrando que deve atingir os frutos verdes externos, os ramos e os frutos no interior da copa. Para finalizar, a foto 3 mostra o resultado da aplicação de acaricidas no momento da fruta 'pingue-pongue', tendo como final a fruta limpa de Leprose com uma só aplicação e a testemunha toda infectada.

Eng. Agr. Prof. Santin Gravena
Entomologista e consultor do GCONCI

SPERTO

DEBRITO. BRASIL

GUARDIÕES DA PRODUTIVIDADE

ESPECIALISTAS NA PROTEÇÃO DO SEU POMAR

ALTA EFICIÊNCIA NO COMBATE AO PSILÍDEO.
AÇÃO DE CHOQUE E LONGO PERÍODO DE CONTROLE.
CITROS

2 MODOS DE AÇÃO

A melhor estratégia para controle do psilídeo:

- Rápido efeito de choque
- Longo residual
- Ideal para o manejo integrado de pragas

AÇÃO EFICAZ
PSILÍDEO

ATENÇÃO Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

/uplbr /brasilupl br.uplonline.com

UPL OpenAg™

Manejo do Huanglongbing (HLB) na borda dos pomares de citros

PROJETO ASSOCIADO AOS MÉTODOS DE CONTROLE INTERNO E EXTERNO JÁ UTILIZADOS ESPERA REDUZIR A INCIDÊNCIA DE HLB NAS PROPRIEDADES, SEM A NECESSIDADE DE AUMENTAR O NÚMERO DE APLICAÇÕES DE INSETICIDAS

O psilídeo dos citros, *Diaphorina citri*, tem capacidade de dispersão a curtas e longas distâncias. Em geral, *D. citri* possui uma musculatura fraca em relação ao tamanho das asas, quando comparado com outros insetos, o que dificulta voos ativos em longas distâncias. Assim, a dispersão entre plantas ou em pequenas distâncias (voos curtos) ocorre por conta própria (batimento das asas), e a dispersão em longas distâncias (≥ 2 km) provavelmente é influenciada por correntes de ar. A forma como o psilídeo se dispersa está diretamente associada com a disseminação do Huanglongbing (HLB) ou Greening, que pode ser dividida em: disseminação primária, quando psilídeos portadores das bactérias associadas ao HLB migram de pomares abandonados, chácaras e áreas urbanas (fontes externas de inóculo) para o pomar comercial; e disseminação secundária, quando adquirem e inoculam a bactéria em plantas do mesmo pomar. Esta última pode ser evitada com pulverizações de inseticidas a cada duas semanas, pois essa frequência de aplicação é suficiente para evitar que o psilídeo complete o seu ciclo de vida ou o processo de transmissão das bactérias (aquisição, circulação e multiplicação da bactéria no inseto, e inoculação). Para combater a disseminação primária, é necessário que sejam realizadas ações internas e externas (dentro e no entorno das propriedades). As ações externas consistem na substituição de plantas hospedeiras do psilídeo por outras plantas não hospedeiras dentro de um raio de 5 km. Quando isso não é possível, recomenda-se pulverizar as plantas ou realizar a liberação do inimigo natural *Tamarixia radiata*. Essas ações visam diminuir a população do psilídeo no entorno da propriedade e, consequentemente, reduzir a migração do psilídeo dessas áreas para os pomares comerciais. Trabalhos do Fundecitrus, em parceria com produtores, mostram que, em muitos casos, quando as ações internas e externas são realizadas de forma conjunta, existe uma tendência de redução das capturas de psilídeos e incidência do HLB dentro da propriedade.

No cinturão citrícola de São Paulo, 64% dos psilídeos dispersam entre a segunda quinzena de julho e primeira quinzena de novembro. Isso ocorre porque nesse período as condições são mais adequadas para a reprodução (presença de brotações) e dispersão (moderada umidade do ar e temperatura) do psilídeo. Após o processo de dispersão, os psilídeos finalizam o voo nas bordas dos pomares. Diversos trabalhos já demonstraram que ocorre um gradiente de captura do inseto, sendo maior na periferia do talhão localizado na divisa da propriedade, e diminuindo à medida que se avança para o interior do pomar, sendo que 80% dos psilídeos são capturados

Figura 1. Efeito de borda

Figura 2. Pomar com as linhas de plantio da faixa de borda do talhão com sentido paralelo à divisa da propriedade

nos primeiros 100 a 200 m. Consequentemente, um maior número de plantas doentes é observado nessa faixa de borda da propriedade. Essa característica espacial da disseminação do HLB é popularmente conhecida como 'efeito de borda' (figura 1).

O 'efeito de borda' pode ser usado como um ponto 'positivo' no manejo da doença. Por exemplo, o monitoramento do psilídeo (cartão adesivo amarelo e inspeção visual) pode ser direcionado nas bordas dos talhões, principalmente nos talhões da periferia da propriedade. Esse monitoramento ajuda o produtor a determinar quais locais da propriedade necessitam de uma maior frequência de aplicação de inseticidas. Atualmente, a forma mais efetiva de reduzir a infecção de plantas após os psilídeos chegarem ao pomar é o uso do controle químico. Estudos realizados pelo Fundecitrus e outras instituições demonstraram que os inseticidas, principalmente os que apresentam residual mais longo, têm potencial para reduzir a inoculação das bactérias durante o processo de alimentação do psilídeo. Porém, no pomar, o crescimento rápido das brotações e a ação das chuvas reduzem o residual dos inseticidas rapidamente, e consequentemente a sua efetividade em reduzir a inoculação. Para minimizar esse problema, é necessário que o produtor realize uma maior frequência de aplicações. Nesse contexto, recomenda-se aplicações mais frequentes na borda dos pomares, com intervalo entre sete e 14 dias. Contudo, é importante frisar que as pulverizações no entorno do talhão com pulverizador convencional ou canhão tipo jatão direcionado apenas para a primeira planta da borda não são eficientes em reduzir a incidência de plantas com HLB, pois neste tipo de aplicação uma boa cobertura de pulverização para o psilídeo (≥30%) somente ocorre na primeira planta, e a partir da segunda planta já é observada uma irregularidade na cobertura, o que pode propiciar a inoculação da bactéria pelo psilídeo. Assim, para que essa estratégia seja efetiva, é necessário que a pulverização mais frequente seja realizada em uma faixa de borda de 100 a 200 m. Nesse sentido, o Fundecitrus recomenda que o plantio dos talhões de borda seja realizado no sentido paralelo ao perímetro da propriedade (figura 2). Isso facilita as operações de aplicação de inseticidas na faixa de borda. Adicionalmente, existem indícios que no plantio paralelo, à medida que as plantas crescem e se tocam nas linhas de plantio, pode criar uma barreira que reduz a penetração do psilídeo para o interior do talhão.

Desta forma, devido à dificuldade em reduzir a disseminação primária, e a necessidade de buscar soluções mais sustentáveis, o Fundecitrus em parceria com a Embrapa e Esalq/USP tiveram, em 2019, um projeto aprovado pela Fapesp (2017/21460-0), intitulado 'Medidas para a redução das infecções primárias no manejo integrado de Huanglongbing no cinturão citrícola de São Paulo: viabilidade técnica e econômica'. Nesse projeto, estão sendo estudadas medidas aplicadas fora e dentro da propriedade comercial, com o foco principal naquelas voltadas para os talhões de borda dos pomares. Dentre elas, estão sendo avaliadas medidas para impedir ou reduzir a dispersão do psilídeo da periferia para o interior do pomar, tais como: 1) uso do plantio-isca com plantas de *Murraya paniculata* (murta) e *Bergera koenigii* (curry) na borda do pomar; 2) influência da disposição das linhas de plantio de citros (paralelo e perpendicular) em relação à divisa da propriedade; e 3) adensamento

de plantio. No projeto também estão sendo avaliadas medidas para impedir ou reduzir a inoculação da bactéria pelo psilídeo, como: 1) pulverização de inseticidas apenas nas plantas do entorno dos talhões; 2) determinação da largura da faixa de borda a ser protegida por aplicações mais frequentes de inseticidas; e 3) comparação de aplicações em ruas alternadas com aplicações em área total em pomares de diferentes idades. O fluxo vegetativo é outro ponto estudado, como: 1) caracterização e manejo de brotações por meio de variedades copa/porta-enxerto e poda para homogeneizar as brotações e facilitar o controle químico dos psilídeos; 2) influência do estádio vegetativo das plantas no controle químico do psilídeo; e 3) efetividade do controle do psilídeo baseado na dinâmica de desenvolvimento dos brotos. Por fim, estão sendo avaliados compostos repelentes ao psilídeo, tais como: 1) caulim processado (Surround WP®) aplicado nas faixas de borda do pomar; 2) integração da aplicação de caulim processado com plantio-isca (murta ou curry com inseticidas); e 3) compostos orgânicos voláteis (odores) repelentes. Além da efetividade, também serão realizadas análises de custo-benefício de todas as medidas de manejo avaliadas. Dentre elas, os estudos mais avançados são com o caulim processado e plantio-isca (murta). Em ambos os casos, foi possível observar uma redução significativa da população do psilídeo no pomar.

Com os resultados desse projeto, associados aos métodos de controles interno e externo já utilizados, espera-se que seja possível reduzir a incidência de HLB nas propriedades, sem a necessidade de aumentar o número de aplicações de inseticidas.

Eng. Agr. Marcelo Pedreira de Miranda
Eng. Agr. Renato Beozzo Bassanezi
Eng. Agr. Arthur Fernando Tomaseto
Eng. Agr. Haroldo Xavier Linhares Volpe
Departamento de P&D – Fundecitrus

Pesquisa em foco

Sensoriamento remoto para monitoramento de pragas em citros

OBJETIVO DA PESQUISA É ENCONTRAR POR MEIO DOS SENSORES HIPERESPECTRAIS AS MELHORES BANDAS PARA DIFERENCIAR PLANTAS SADIAS DE PLANTAS INFESTADAS POR PRAGAS, ALÉM DE ENCONTRAR PONTOS DE INFESTAÇÃO COM BASE NA RESPOSTA DOS SENSORES MULTIESPECTRAIS

O sensoriamento remoto pode ser definido como a ciência de analisar um objeto sem entrar em contato direto com o mesmo. Essa tecnologia tem sido usada há décadas para fins militares, civis e ambientais, e mais recentemente o seu uso na agricultura tem crescido exponencialmente.

Uma das maneiras mais comuns de utilização dessa tecnologia no monitoramento de lavouras é pelo uso de imagens adquiridas em sensores embarcados em satélites, veículos aéreos, veículos terrestres e até mesmo em instalações nas lavouras (como pivô central, por exemplo). Destacando estas plataformas citadas, podemos definir os níveis de aquisição de produtos de sensoriamento remoto: orbital, sensores acoplados a satélites, produzindo dados com menor resolução espacial, mas cobrindo áreas maiores; aéreo, sensores acoplados a veículos aéreos (aviões tripulados, ou drones, mais comum atualmente); e terrestre (ou proximal), sensores acoplados em veículos terrestres ou carregados pela própria pessoa que esteja coletando os dados.

Outra definição de importância, principalmente quando tratamos de imagens, é a resolução espacial, que significa a área real da superfície que está sendo representada em 1 pixel. Por exemplo, se tivermos uma resolução de 30 m (comum em sensores orbitais), significa que cada pixel da imagem corresponde a uma área de 30 x 30 m na superfície amostrada. Do mesmo modo, uma resolução de 10 cm (comum em sensores aéreos)

SPE Sistema de Pulverização Eletrostático

ECO SPE Sistema de Pulverização Eletrostático

BENEFÍCIOS

- REDUÇÃO DE CALDA
- DEPOSIÇÃO UNIFORME DE GOTAS EM TODA PLANTA
- REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL
- ECONOMIA DOS CUSTOS OPERACIONAIS
- CONTROLE MAIOR DE DOENÇAS
- AUMENTO DA PRODUTIVIDADE

SUA LARANJA SEMPRE MAIS BONITA.

eletrostatico.com.br

(51) 3325.1186 · vendas@eletrostatico.com.br

Agricultura de precisão

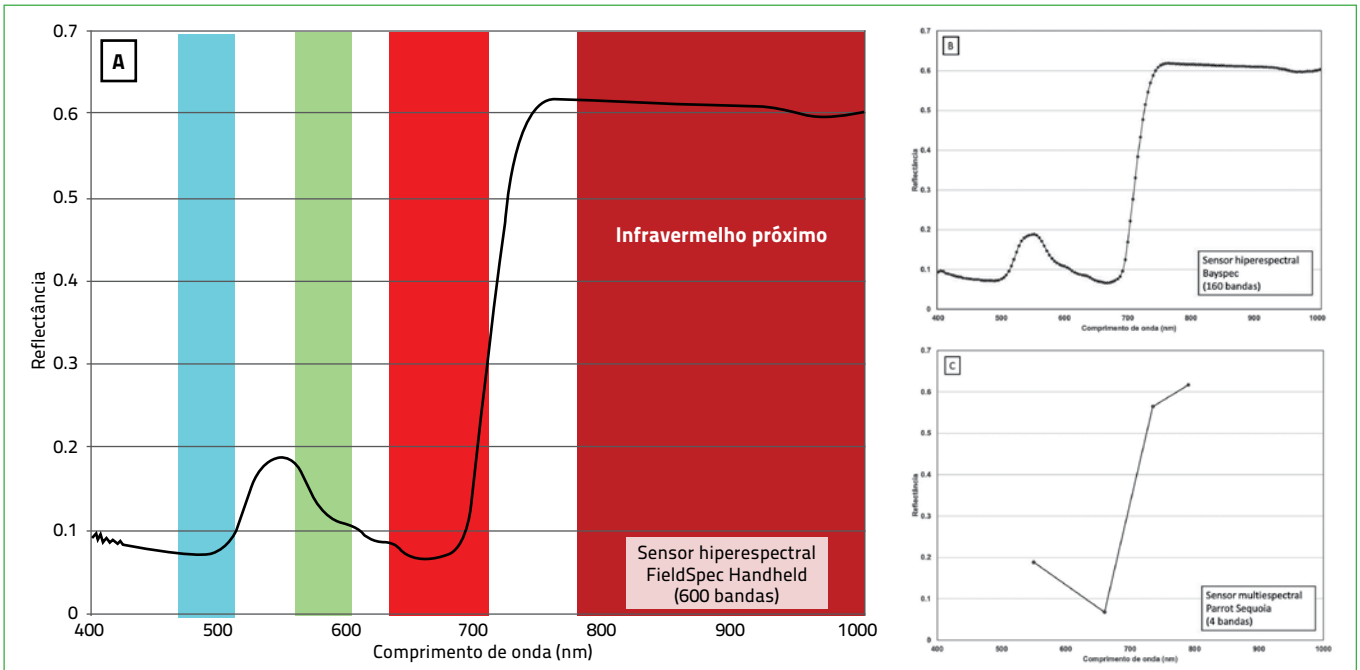
significa que cada pixel corresponde a uma área de 10 x 10 cm. Nesses casos, vale a regra do custo-benefício e, principalmente, saber bem o produto desejado com a sua análise. O benefício de uma alta resolução espacial (centímetros) é o maior detalhamento da amostragem e a contrapartida é a menor área amostrada (ou um número muito grande de imagens para serem analisadas para grandes áreas). O inverso vale para baixas resoluções.

Um outro aspecto que devemos ressaltar é o número de bandas espectrais (comprimentos de onda) em que cada sensor atua. As duas principais classes de sensores são os multiespectrais e hiperespectrais. Multiespectrais atuam em um número reduzido de bandas (geralmente de três a 20 bandas), sendo que essas bandas não são contíguas (sequenciais). Por outro lado, sensores hiperespectrais atuam em um número maior de bandas (chegando até a milhares), sendo essas bandas contíguas (sequenciais).

Há diferença na qualidade e quantidade de informação gerada por um sensor multiespectral e um hiperespectral (figura 1). Na figura 1A, observa-se a representação do comportamento espectral de uma planta obtido por um sensor hiperespectral com resolução espectral de 1 nm, ou seja, entre o comprimento de onda 400 nm (luz visível) e o comprimento 1.000 nm (infravermelho próximo), com coleta de dados em 600 bandas. Na figura 1B, esses mesmos dados foram rearranjados para as características de um sensor hiperespectral com resolução espectral de 4 nm, ou seja, os dados agora foram coletados em aproximadamente 160 bandas. Já na figura 1C, os dados foram rearranjados para as características de um sensor multiespectral, que coleta dados em apenas quatro bandas nesse mesmo intervalo. Note que entre A e B não houve alteração drástica no formato da curva. Já na figura 1C a perda de informação é notória.

O uso de sensores multiespectrais é muito mais comum nos dias de hoje em nosso país, principalmente por serem sensores mais leves e baratos. Uma outra vantagem é a menor geração de dados e a maior facilidade no processamento destes. A sua principal desvantagem é a perda de informações detalhadas, quando comparado a sensores hiperespectrais.

A maneira mais usual de se apresentar os dados gerados por sensores multiespectrais é por meio de mapas de índices vegetativos. Esses índices são combinações matemáticas entre a resposta de duas ou mais bandas, sendo, portanto, adimensionais. O índice mais utilizado é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, do inglês NDVI. Esse índice é calculado utilizando-se as respostas na banda do vermelho (625-740 nm) e infraver-



Fonte: Iost Filho *et al.* Drones: innovative technology for use in precision pest management. *Journal of Economic Entomology*, v. 113, p. 1-25, 2020

Figura 1. Espectro de folhas de soja em diferentes resoluções espectrais (RE): (a) Handheld espectrômetro com resolução espectral de 1 nm (FieldSpec, ASD Inc.); (b) Reamostrado para a RE de câmera hiperespectral de 3-4 nm (OCI Imager, BaySpec); (c) Reamostrado para RE de câmera multiespectral de quatro bandas (Sequoia, Parrot)

melho próximo (780-1500 nm) e varia de -1 a +1.

Na figura 2, podemos observar uma representação visual de como esse índice é calculado. Na primeira imagem (figura 2A), são apresentados os pontos de captura de imagem em um voo programado de drone sobre uma lavoura. Na segunda imagem (figura 2B), temos a imagem RGB desse voo, ou seja, a composição de imagem nos comprimentos de onda visíveis ao olho humano. Dessa imagem, são extraídas as respostas coletadas no comprimento de onda do vermelho (625 nm). Na figura 2C, observamos a imagem obtida pelo sensor infravermelho (840 nm). Utilizando as respostas do vermelho e do infravermelho na fórmula é possível calcular o valor de NDVI para cada pixel, e criar um mapa de NDVI (figura 2D). Nesse mapa, vê-se a variação de NDVI na lavoura, que pode ser interpretada como maior ou menor vigor da vegetação nesses pontos. A partir daí, resta ao produtor unir o seu conhecimento prático sobre o histórico da área e amostrar com precisão esses pontos para tentar encontrar quais problemas estão causando essa redução no vigor.

O principal foco dessa pesquisa é encontrar por meio dos sensores hiperespectrais as melhores bandas para diferenciar plantas sadias de plantas infestadas por pragas. Além disso, o nosso objetivo é tentar encontrar pontos de infestação com base na resposta dos sensores multiespectrais.

A pesquisa atual da nossa equipe visa correlacionar dados obtidos com sensores multiespectrais e hiperespectrais para alcançar uma maior precisão na busca dos problemas fitossanitários nas lavouras. Para tanto, são coletados dados tanto em condições controladas de laboratório e casa-de-vegetação como em condições de campos comerciais. Ao final, essas respostas são confrontadas buscando os pontos comuns para correlação.

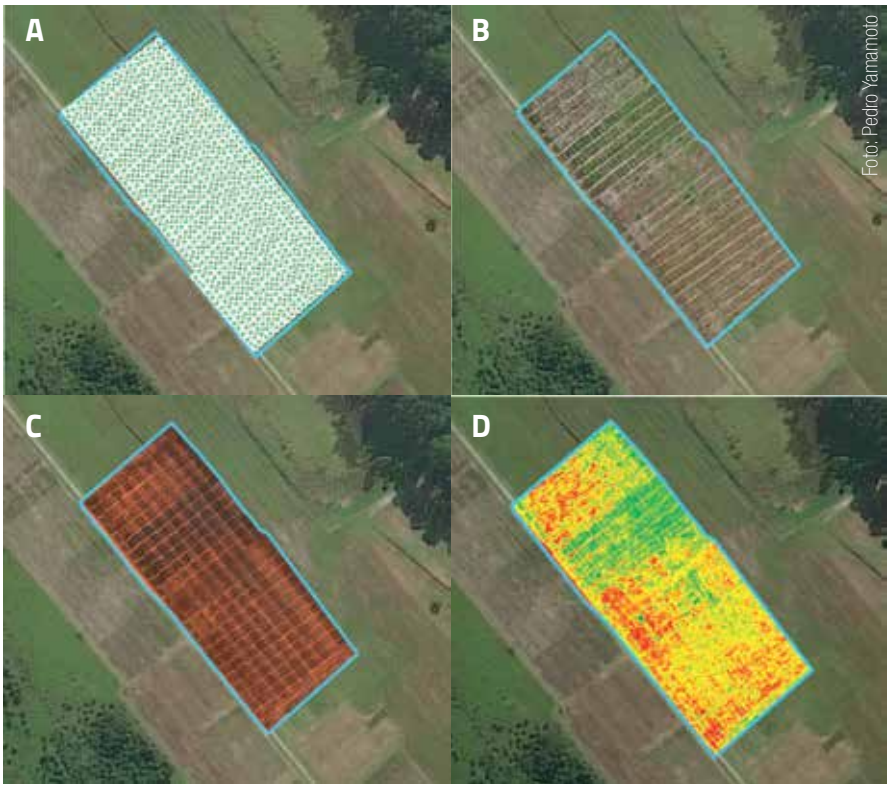


Figura 2. Imagem aérea de uma lavoura de soja de 3,3 hectares, obtida pelo sensor Sentera NDVI, acoplado a um drone modelo Phantom 4, com altura de voo de 20 m e resolução espacial de 1,8 cm: (a) Pontos de captura de imagem; (b) Imagem RGB da área (vermelho, verde e azul, espectro de luz visível); (c) Imagem infravermelho (850 nm) da área; (d) Mapa de NDVI da área

Nas lavouras de citros, essa tecnologia pode ser utilizada para a detecção precoce de plantas infestadas por pragas e doenças. Mais especificamente, no caso do HLB, a identificação de plantas assintomáticas é uma das possíveis utilizações do sensoriamento remoto hiperespectral. Isso seria possível porque, apesar de não demonstrar sintomas visíveis ao olho humano, possíveis alterações fisiológicas poderão ser identificadas por esses sensores, que captam informação espectral em regiões distintas do visível.

Por fim, vale ressaltar que, para a aplicação dessa tecnologia, apesar de muito promissora e com resultados que podem otimizar a amostragem de pragas e doenças, ainda são necessárias mais pesquisas em ambientes e condições controlados para posteriormente ser validada em campo, e por fim ser utilizada rotineiramente em grande escala.

Eng. Agr. Fernando Henrique Iost Filho
Eng. Agr. Pedro Takao Yamamoto
Entomologistas
Esalq-USP

Irrigação noturna

DURANTE O DIA, A TRANSPIRAÇÃO PASSA A OCORRER PORQUE OS ESTÔMATOS SE ABREM, E A ÁGUA DA FOLHA GANHA ENERGIA E MUDA DE ESTADO LÍQUIDO PARA VAPOR E EVAPORA

O objetivo deste artigo é avaliar o benefício de se irrigar durante o dia em lugar da noite. Sabemos que o maior consumo de água da planta se dá durante o dia, quando a fotossíntese está em pleno funcionamento. Um outro ponto a ser questionado é que em solos arenosos, em que a retenção de água é menor, aliado ao fato de a planta não estar absorvendo o volume aplicado pelo fluxo de massa promovido pela transpiração, levaria a uma perda de água, pois essa poderia percolar para profundidades de solo com poucas raízes.

A hidratação celular é importante para a abertura dos estômatos dos citros em muitas espécies, evento fundamental para a entrada do CO_2 e para as reações metabólicas da fotossíntese dos carboidratos. Essa abertura, nas plantas C3 e C4, ocorre nas primeiras horas do dia e é comandada pela luz. Irrigar à noite, além de ser mais barato (fora do horário de pico) é mais fresco e diminui as perdas por evaporação, principalmente nos sistemas de aspersão. A água entra na planta nas raízes com menor potencial hídrico e permite ao longo da noite uma hidratação completa do vegetal. De manhã estará com a máxima hidratação e poderá exercer a abertura plena dos estômatos.

Durante o dia, a transpiração passa a ocorrer porque os estômatos se abrem. A água da folha ganha energia e muda de estado líquido para vapor e evapora, lembrando que há necessidade ao redor de 540 kcal para se evaporar um litro de água. Se o ar estiver seco, a mudança de estado é facilitada.

Na medida que a planta desidrata com a transpiração, os estômatos podem se fechar, o que pode reduzir a perda de água, mas fecha a entrada para a entrada do CO_2 também, reduzindo a fotossíntese. Essa desidratação pode ocorrer mais rapidamente se não houver água disponível no solo. Quanto mais presa a água, ou mais seco estiver o solo, maior a dificuldade de a planta manter-se hidratada, principalmente em um dia ensolarado, quente e seco de alta incidência de luz e demanda de água pela atmosfera.

Para amenizar o problema, alguns procuram irrigar durante o dia. Deixando água livre ou de baixa tensão no solo (próximo do que chamam de capacidade de campo). Então, criou-se a irrigação por pulsos e até a hidroponia aberta.

Os resultados para muitas plantas são animadores, e para os citros ajuda. Não é sucesso total, pois a desidratação e a perda de água em dias mais quentes superam a absorção e transporte de água. Isso depende da condutividade hidráulica do sistema, ou resistência ao fluxo hídrico.

Por outro lado, a irrigação por aspersão pode mudar o ambiente ou microclima da plantação.

Isso ocorre por algumas horas, tornando o ar mais úmido e reduzindo a temperatura da folha e transpiração. Mas apenas por algumas horas, que às vezes é insuficiente para evitar os danos da alta temperatura.

Um pivô passando todo dia na copa pode promover isso por algumas horas, todos os dias, e promover benefícios na produção, o que precisa ser verificado pela pesquisa.

Eng. Agr. Mauro Fagotti
Eng. Agr. Camilo L. Medina
GCONCI

Fotos: Depositphotos

Com Satis, você produz além da conta.

Em meio às incertezas ambientais, proporcionar à cultura o tratamento adequado faz toda a diferença, não só para a planta como também para quem planta. Com pesquisa e tecnologia, a Satis oferece ao mercado agrícola produtos que propiciam o aumento da produtividade sem abrir mão da responsabilidade com o meio ambiente.
Conte conosco e descubra como reduzir perdas e aumentar o faturamento em cada colheita.

Satis é nutrição vegetal que transforma.

Acesse ***satis.ind.br*** ou contate nossa equipe.

satis

Lavoura saudável
Negócio saudável

Imunidade por meio dos citros e a Covid-19

A ALIMENTAÇÃO COM CONSUMO DE FRUTAS CÍTRICAS COMO A LARANJA E O LIMÃO AUXILIA NA MANUTENÇÃO DA IMUNIDADE, UMA VEZ QUE ESTUDOS MOSTRARAM SATISFAÇÃO COM A GRAVIDADE REDUZIDA DA COVID-19 EM UM ORGANISMO COM DOSES DIÁRIAS FREQUENTES DA VITAMINA C

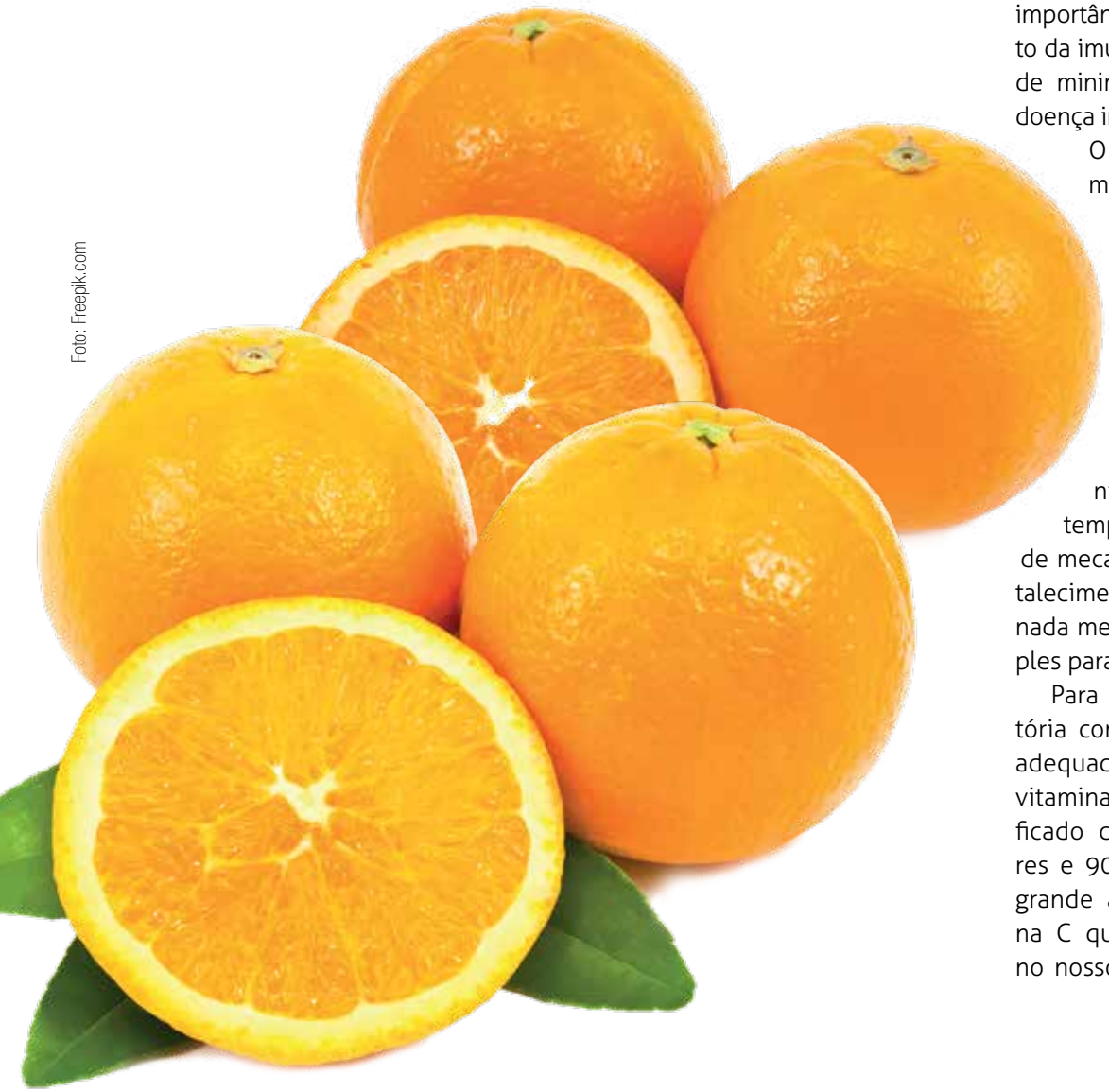


Foto: Freepik.com

Desde a Antiguidade, muito se sabe que fazer de alimentos *in natura* a base das refeições garante qualidade de vida e saúde. E nos tempos atuais nada mais se fala a não ser da grande importância da vitamina C no aumento da imunidade do organismo, a fim de minimizar os sintomas de uma doença invisível.

O ácido ascórbico, ou vitamina C, como é mais conhecido, tem total relação com auxílio à imunidade, pois possui efeito antioxidante, ou seja, atua na inibição de oxidação do organismo aos radicais livres. No entanto, a vitamina C não é produzida pelo organismo, e por conta disso, nos tempos de coronavírus, a busca de mecanismos para ajudar no fortalecimento da imunidade cresceu, e nada melhor do que alimentos simples para auxiliar nesse processo.

Para manter uma saúde satisfatória com os níveis de imunidade adequados, o consumo diário de vitamina C é importante e classificado como 75 mg para mulheres e 90 mg para os homens. Um grande alimento fonte de vitamina C que está bastante presente no nosso dia a dia é a laranja. Ela

Foto: Depositphotos

Portanto, em tempos de pandemia como estamos enfrentando neste ano devido ao coronavírus, o mínimo que se pode fazer é garantir uma alimentação saudável e variada, de forma que o sistema imunológico permaneça sempre amparado nas vitaminas e minerais, além do consumo diário da laranja *in natura* ou do suco da fruta, a fim de permanecer com os níveis de ácido ascórbico elevado, modulando de maneira positiva o organismo à imunidade.

possui componentes que atuam em ações antimicrobianas, antiviral e anti-inflamatória, e desta forma a sua ingestão adequada acomete a diminuição de incidências de infecções das vias aéreas superiores. É um alimento que fornece carboidratos, vitaminas e minerais, além dos flavonoides que possuem uma gama enorme de efeitos positivos na saúde.

Contudo, as quantidades de ácido ascórbico variam entre os tipos de laranja e na forma de consumo. Em 100 ml de sucos, que é a forma mais consumida, varia de 41,3 mg até 73,3 mg de vitamina C presente na bebida. Já em suco de limão, que também é uma fruta cítrica com alto teor de vitamina C, a quantidade fica em torno de 38,2 mg e 100 ml. Contudo, após seis horas do preparo do suco, tanto da laranja como do limão, ocorre uma perda em torno de 22% da vitamina. Sendo assim, a melhor forma de consumir a laranja e adquirir grande parte da vitamina, quando o suco não tem procedência segura da sua preparação, é na opção *in natura*, já que em uma laranja de tamanho médio a disponibilidade é de 69,7 mg, além, claro, da quantidade de fibras presentes no seu bagaço, melhorando mais ainda a qualidade do alimento em relação ao seu índice glicêmico.

O suco da laranja se tornou um alimento fixo nas refeições diárias de muitos brasileiros, inclusive no café da manhã. Consumir o suco ou a fruta em si logo após um período em jejum, no caso de cinco a oito horas de sono, aumenta significativamente a absorção da vitamina C no organismo, sendo, portanto, um ótimo momento para o consumo da fruta ou do suco.

Desta forma, uma alimentação com consumo de frutas cítricas como a laranja e o limão auxilia na manutenção da imunidade, uma vez que alguns estudos mostraram satisfação com a gravidade reduzida da Covid-19 em um organismo com doses diárias frequentes da vitamina. No entanto, a Associação Brasileira de Nutrologia relata que uma recente revisão indica o uso da vitamina C como uma das escolhas para tratamento de suporte, e ressalta que ainda são necessários estudos longos e sistêmicos sobre o assunto.

Referências

Biodisponibilidade de Nutrientes. Silvia M. Franciscato Cozzolino. 1° Ed. Digital, Barueri (SP); Manole 2015

Tabela de Composição Química dos Alimentos – Universidade Federal de São Paulo (Unifesp); Escola Paulista de Medicina (http://tabnut.dis.epm.br/)

Vitamina C e imunidade: alimentos garantem doses recomendadas. Asbran – Associação Brasileira de Nutrição (https://www.asbran.org.br/noticias/vitamina-c-e-imunidade-alimentos-garantem-doses-recomendadas)

Posicionamento da Associação Brasileira de Nutrologia (Asbran) a respeito de micronutrientes e prebióticos na infecção por Covid-19. Asbran – Associação Brasileira de Nutrologia (https://abran.org.br/2020/05/01/posicionamento-da-associacao-brasileira-de-nutrologia-abran-a-respeito-de-micronutrientes-e-probioticos-na-infeccao-por-covid-19/)

Nutricionista
Ana Carolina Zaia

1º Webinar promovido pelo GCONCI

O PRIMEIRO DE UMA SÉRIE DE WEBINARES PROMOVIDOS PELO GCONCI ACONTECEU EM 15 DE MAIO

Para compor a 'mesa' de debates, o GCONCI convidou profissionais de destaque em cada um dos principais setores da citricultura. Da indústria, o convidado foi Ricardo Krauss, gerente-geral da Sucorrico Citrus, fábrica de sucos que atende tanto o mercado interno como o externo; da produção agrícola, Francisco Turchetto Santos, CEO da JF Citrus, um conglomerado de fazendas produtoras de laranjas. E do setor de pesquisas, Antonio Juliano Ayres, diretor técnico do Fundecitrus. O moderador do evento foi Maurício Mendes, consultor do GCONCI, e também produtor de laranjas com longa vivência no setor.

CONTEXTO

Diante da mais desafiadora safra das últimas décadas, o GCONCI decidiu trazer a público a discussão sobre os principais desafios da safra 2020/2021. Os desafios elencados são muitos, mas, principalmente, por ser a primeira safra em plena vigência da pandemia da Covid-19. Além disso, uma safra advinda de múltiplas floradas ocorridas devido ao clima errático, atípico no período da floração e de desenvolvimento inicial dos frutos, entre agosto e dezembro de 2019. Do ponto de vista de mercado, também os desafios serão grandes, já que a safra é considerada pequena, 25,6% abaixo da safra anterior, segundo dados do próprio Fundecitrus, a partir do Projeto PES (Pesquisa de Estimativa de Safra). Isso indica que haverá, portanto, disputa por frutas entre o mercado interno e a indústria de processamento produtora de sucos e derivados no segundo semestre.

Outro fato discutido no webinar foi a estimativa de safra 2020/2021, de 287,76 milhões de caixas, divulgada dias antes pelo Fundecitrus. Havia uma expectativa muito grande do setor, já que a estimativa de produção da safra anterior, de 386,79 milhões, divulgada pelo Fundecitrus, foi muito criticada por muitos produtores de laranjas.

OPINIÕES

A primeira questão exposta por Maurício Mendes aos participantes foi abrangente, mais ampla, sobre os principais desafios da safra. Os três participantes concordaram que a safra será a mais complicada dos últimos tempos em função das múltiplas floradas e das medidas de controle da Covid-19. Ricardo salientou que há uma preocupação

adicional com a qualidade do suco a ser produzido, já que dificilmente haverá uma colheita seletiva ao ponto de separar as laranjas mais maduras das outras, originadas das floradas subsequentes. Francisco, da JF Citrus, disse que além das prevenções necessárias que estão sendo implantadas para o combate da pandemia, a colheita seletiva também irá encarecer a operação, que é responsável por 25 a 30% do custo total de produção.

Perguntado sobre a estimativa de safra que o Fundecitrus acabara de divulgar, Juliano citou a dificuldade de se fazer o levantamento em campo. 'As medidas de controle da pandemia nos pegaram com pessoal em pleno trabalho de campo. Acabamos até diminuindo o número de amostras realizadas, sem prejuízo, no entanto, do resultado final de trabalho', lembrou Juliano.

Maurício comentou que a estimativa da safra passada sofreu muitas críticas de produtores, por acharem que o valor estaria superestimado, no entanto o número revelado para a safra atual está tendo mais concordância do segmento produtivo.

Muitas questões e opiniões do público que assistiu ao webinar ao vivo giraram ao redor desses desafios citados. O evento teve, entre os participantes ao vivo e os que o acessaram depois, mais de 1.200 pessoas, mostrando a efetividade dessa modalidade de exposição e discussão de conteúdo. Este webinar teve apoio da Biomarketing.

Eng. Agr.
Maurício Mendes
GCONCI

Foto: acervo GCONCI

2º Webinar GCONCI

Foto: acervo GCONCI

O TEMA NO SEGUNDO EVENTO DIGITAL FOI 'TENDÊNCIAS DO MERCADO INTERNO DE CITROS PARA A SAFRA 2020/2021'

O GCONCI, preocupado com os impactos da Covid-19 e com a baixa safra atual, realizou um segundo webinar, desta vez focado no mercado de frutas frescas, sempre com o objetivo de cada vez mais fortalecer a cadeia citrícola, principalmente em tempos de grandes mudanças.

Com a participação de ilustres profissionais que representam o setor, como Carlos A. Lucato, produtor e comerciante, Emílio Cesar Favero, produtor, comerciante e vice-presidente da ABCM (Associação Brasileira de Citros de Mesa), e Priscilla Rocha Silva Fagundes, pesquisadora e diretora do IEA – Instituto de Economia

Conheça o Programa Nutricional SuperCitros.

A qualidade que o citros precisa.

O Programa Nutricional Yara SuperCitros integra soluções que acompanham cada etapa do cultivo, potencializando sua qualidade e produtividade. Garanta uma nutrição balanceada para um melhor desenvolvimento das árvores e produção de frutos com qualidade superior.

Benefícios do Programa:

Ausência de defeitos nos frutos.

Maior rendimento por área.

Longevidade do pomar.

Planta mais sadia e resistente.

* Baseado em pesquisas feitas entre 2003 e 2012.

Resultado:

245 CAIXAS A MAIS POR HECTARE AO ANO.*

supercitros by Yara

Foto: acervo GCONCI

Agrícola, e o Eng. Agr. Gilberto Tozatti, consultor do GCONCI e moderador do debate, o evento foi realizado em 5 de junho e está disponível na página do GCONCI no Facebook.

Ao final do debate, concluiu-se que a pandemia trouxe um grande impacto principalmente nas relações comerciais e de consumo. O setor já vinha sentindo um aumento da demanda por frutas no início da pandemia, porém como as pessoas ficaram mais em casa em quarentena, houve uma procura maior por alimentos que servem como fonte de vitamina C, ou seja, para o aumento da imunidade.

Apesar do fechamento de alguns canais, como as redes de alimentação, escolas e feiras, o fluxo dos produtos cítricos se concentrou em outros, como os supermercados.

Fotos: acervo GCONCI

Embora com preços um pouco menores, a demanda por frutas cítricas foi forte. A venda no varejo teve um aumento a granel em torno de 10%, mas o que chamou a atenção foi o aumento na compra em forma de embalagens (segurança e facilidade) na ordem de 23%, e no caso do limão embalado, 178%.

Espera-se um maior volume de oferta da fruta no segundo semestre, e ao mesmo tempo uma concorrência pelas frutas entre as indústrias processadoras e o mercado de frutas frescas. Devido à safra ser baixa por questões climáticas e de alternância de safra, as frutas a ser comercializadas deverão ser menores em tamanho, na média. As frutas de maior qualidade continuarão a ser vendidas como sempre e não deverá haver mudanças, mas para as frutas menores ou de menor qualidade poderão ser direcionadas às empresas de processamento em maior proporção.

Essa situação de pandemia traz uma oportunidade ímpar que é a de reforçar a comunicação do benefício da laranja não como refresco, mas, sim, como fonte de alimento saudável, de qualidade e barata. Para

as classes mais humildes, a restrição econômica é um fator que deve ser considerado, mas a laranja ainda é acessível se comparada a outras frutas. Portanto, tem o seu espaço garantido. Nesse aspecto, é consenso que o consumidor não pode errar na compra e a qualidade da fruta passa a ser mais importante ainda.

O impacto nos custos da colheita e nos protocolos de segurança alimentar nos *packinghouses* não deve ser muito grande, mas apenas na mobilidade dos colhedores, pois os estabelecimentos de embalagens já vinham adotando protocolos de segurança e no campo, com algumas mudanças no transporte. Quanto ao impacto na receita do produtor, além da demanda maior pelas frutas e suco como fator positivo, temos outros fundamentos: a taxa cambial favorável, a disputa por fruta do mercado de fruta fresca pela indústria no segundo semestre, e a baixa safra de laranjas contribuindo para preços melhores.

As questões e opiniões dos internautas atenderam ao tema do evento, e entre os participantes ao vivo e os que o acessaram posteriormente foram muitas pessoas, comprovando o interesse do setor e o sucesso do evento.

Eng. Agr.
Gilberto Tozatti
GCONCI

Equipe técnica da **Embrapa Mandioca e Fruticultura** organiza **webinar** sobre o **HLB** dos citros

COM O TEMA 'HLB DOS CITROS: ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO', EVENTO VIRTUAL FOI REALIZADO EM JUNHO

Em 15 de junho, a Embrapa Mandioca e Fruticultura apresentou o webinar 'HLB dos citros: estratégias de enfrentamento'. Durante a apresentação, moderada pelo chefe de Pesquisa e Desenvolvimento Dr. Francisco Ferraz Laranjeira, foram apresentados resultados de pesquisas que a unidade vem conduzindo com diversos parceiros nos últimos anos visando mitigar os danos causados pelo Huanglongbing (HLB) dos citros.

A seguir, um resumo dos temas abordados neste encontro virtual.

OTIMIZAÇÃO DO ALERTA FITOSSANITÁRIO DO FUNDECITRUS E CRIAÇÃO DE ROTAS SENTINELAS E ÁREAS REGIONAIS DE MANEJO NA BAHIA (ARMAS)

O fitopatologista Alécio Souza Moreira, sediado na UMIPPT Cinturão Citrícola, apresentou resultados do projeto desenvolvido em parceria com o Fundecitrus que busca otimizar o Alerta Fitossanitário para monitorar a população de psilídeos no cinturão citrícola, classificar o risco de cada região do Alerta e estabelecer critérios matemáticos para tornar mais assertivos os alertas de pulverizações conjuntas. Em sua apresentação, o fitopatologista também mostrou o trabalho que a Embrapa realiza em parceria com a Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB) para o

estabelecimento de Rotas Sentinelas e Áreas Regionais de Manejo (ARMAs) no Plano de Contingência para Exclusão e Contenção do HLB na Bahia, estado ainda sem a ocorrência da doença.

ADENSAMENTO DE PLANTIO

O pesquisador Eduardo Girardi, sediado na UMIPTT Cinturão Citrícola, em parceria com o Fundecitrus em Araraquara (SP), apresentou resultados de pesquisas que indicam que pomares que usam maiores densidades de plantio frequentemente apresentam menor incidência acumulada de HLB. Isso acontece porque, sob controle rígido do vetor, as infecções ocorrem devido aos insetos que invadem os pomares vindos de áreas externas. Assim, provavelmente há um efeito de 'diluição' em talhões que apresentam mais plantas por área em relação a uma mesma quantidade de insetos invasores. Segundo o pesquisador, o adensamento de plantio pode ser direcionado aos talhões ou faixa de borda (até 200 m) das fazendas, nos quais a incidência de HLB é maior. Pesquisas demonstraram que o adensamento bem manejado aumenta e antecipa a produtividade, e, assim, pode contribuir para mitigar os danos causados pelo HLB.

PLANTAS DE PORTE BAIXO

O pesquisador Eduardo Stuchi mostrou que o emprego de plantas de porte baixo ou mais compactas é a principal ferramenta para o manejo de pomares adensados, pois permite a postergação do início do uso de podas e o seu emprego com menor frequência. Plantas compactas são mais eficientes porque produzem mais frutos por unidade de volume de copa. Elas permitem a realização das colheitas de maneira mais segura e mais baratas pela redução ou mesmo eliminação do uso de escadas. No futuro, serão essenciais para a mecanização das colheitas. Em adição, permitem maior eficiência da inspeção e controle de pragas e doenças. Pomares experimentais que tinham o trifoliata Flying Dragon como porta-enxerto, referência de redução de porte, mostraram evolução mais lenta do HLB em plantas de laranjeiras Hamlin, Valência e Natal, além da limeira ácida Tahiti. Levantou-se a hipótese de que plantas menos vigorosas brotariam menos e seriam menos atrativas ao psilídeo. Um estudo foi desenvolvido para averiguar a ideia. Porta-enxertos indutores de porte baixo e padrões de tamanhos foram estudados com copa de laranjeira Valência quanto à frequência e intensidade de brotos durante oito anos. Ao final, as plantas foram inseridas em cinco categorias em função do volume de copa, mas não houve diferença na frequência de brotação. Porém, o número total de brotos foi distinto, principalmente entre os extremos de vigor. Isso resultou em um maior índice de sobrevivência das plantas em Flying Dragon quando comparadas às em limoeiro Cravo.

RESISTÊNCIA GENÉTICA

O pesquisador Eduardo Girardi explicou que, até o momento, não existem variedades de citros resistentes (imunes) às bactérias associadas ao HLB. Em estudos de campo e em casa-de-vegetação, todos os acessos e híbridos dos

Soluções BASF Citros.
Seu pomar com mais resultados.

Conheça as Soluções BASF, para um aumento na produtividade e maior qualidade do seu fruto.

PRODUTOS

Inseticidas
Alvo: Psilídeo
Imunit*
Alvo: Bicho-furão
Nomolt* SC

Acaricida
Alvos: Ácaros da Leprose, Falsa-ferrugem e branco
Kumulus* DF

Herbicidas
Pós-emergentes
Heat*
Finale*

Fungicidas
Alvos: Pinta-preta e Verrugose
Comet**
Tutor*
Alvo: Podridão floral
Orkestra* SC*

Adjuvantes
Assist* EC
Dash*
Break-Thru*
MEES*

*Produtos com o benefício **AgCelence®**, maior produtividade e rentabilidade para o produtor.

0800 0192 500
facebook.com/BASF.AgroBrasil
www.agro.basf.com.br
www.blogagro.basf.com.br

BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.

ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO-AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

CropLife BRASIL
www.croplifebrasil.org

Uso exclusivamente agrícola. Aplique somente as doses recomendadas. Descarte corretamente as embalagens e os restos de produtos. Incluir outros métodos de controle do programa do Manejo Integrado de Pragas (MIP) quando disponíveis e apropriados. Registro MAPA: Finale® nº 0091, Comet® nº 08801, Tutor® nº 02908, Orkestra® SC nº 08813, Imunit® nº 08806, Verismo® nº 18817, Kumulus® DF nº 02418592 e Heat® nº 01013.

BASF
We create chemistry

Foto: Francisco F. Laranjeira

Foto: Antonio Carlos Simoneti

gêneros *Citrus* e *Poncirus* foram hospedeiros e apresentaram danos no crescimento da parte aérea e raízes, produção e qualidade de frutos. No entanto, a severidade é menor em trifoliatas em geral e em lima ácida Tahiti em comparação a laranjas doces e tangerinas. Estudos sobre o potencial de resistência ou tolerância (presença da bactéria, mas sem causar dano significativo) em espécies de rutáceas próximo aos citros estão em curso no Brasil e em vários países, em parceria com Fundecitrus, Fundação Coopercitrus-Credicitrus e União Europeia, visando a identificação de fontes de resistência para uso no melhoramento genético ou como porta-enxertos e interenxertos de citros.

ESTRATÉGIA *PUSH-PULL* (REPELE-ATRAI) NO MANEJO DE *DIAPHORINA CITRI*

Essa estratégia consiste basicamente em manipular o comportamento do psilídeo pelo uso de estímulos repelentes ou atrativos. A entomologista Marilene Fancelli apresentou resultados de um trabalho desenvolvido em parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e o Rothamsted Research (do Reino Unido). Nesse trabalho, verificou-se que compostos voláteis de murta e de laranja são atrativos ao inseto. Voláteis de cajueiro foram repelentes e esse efeito deve-se à maior liberação de DMNT[1] e TMTT[2]. Esses compostos também estão presentes nos voláteis da laranja, mas a concentração nos voláteis de cajueiro é bem maior. Marilene mencionou, ainda, que o comportamento de dispersão do inseto em condições heterogêneas (microcosmos) está sendo estudado para determinação de parâmetros a ser usados em modelos e simulação de configurações *push-pull*. Esses microcosmos são constituídos por diferentes arranjos e configurações de plantas de citros e de espécies interferentes (plantas hospedeiras e não hospedeiras do inseto) em casa-de-vegetação. Espera-se que esses resultados subsidiem o desenvolvimento de uma estratégia *push-pull* para manejo do psilídeo no Brasil.

[1] *DMNT: (E)-4,8-dimethylnona-1,3,7-triene*

[2] *TMTT: (E,E)-4,8,12-trimethyltrideca-1,3,7,11-tetraene*

USO DE *BACILLUS THURINGIENSIS* (BT) PARA O MANEJO DO HLB

A possibilidade do uso de Bt como mais uma ferramenta para o manejo do HLB foi abordada pela pesquisadora Juliana Freitas-Astúa, que apresentou os resultados de trabalhos desenvolvidos em colaboração com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, o Centro APTA Citros Sylvio Moreira-IAC,

a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, o Fundecitrus e o Instituto Biológico. Esses resultados evidenciam o potencial de uso de bactérias entomopatogênicas *Bacillus thuringiensis* (Bt) ou suas toxinas para o controle de ninfas do psilídeo. Após a prova de conceito realizada com diversas estirpes da bactéria em plântulas de laranja Pera, foram selecionadas duas delas que apresentaram circulação endofítica em mudas formadas de diferentes combinações de copa e porta-enxerto, compatibilidade com defensivos agrícolas normalmente utilizados na citricultura, e efeito patogênico às ninfas. Um possível gargalo identificado para o uso dessa tecnologia é a baixa concentração com que as toxinas de Bt chegam às ninfas que se alimentam das brotações jovens, mas esse problema poderá ser contornado com a superexpressão dos genes selecionados em plantas transgênicas de citros. Há conversas entre parceiros para que essa linha de pesquisa seja iniciada visando a otimização e a viabilização do sistema. O precedente de uso das chamadas 'culturas BT', como milho, soja e algodão transgênicos, que juntas ocupam ao redor de 100 milhões de hectares no mundo, sugerem que, com o manejo adequado, deverá ser possível usar essa tecnologia também para a cultura dos citros.

TECNOLOGIA DE RNA INTERFERENTE (RNAI)

O pesquisador Eduardo Andrade abordou as pesquisas desenvolvidas para o controle do psilídeo utilizando a tecnologia RNAi, trabalho feito em parceria com Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (ARS/USDA). O controle ocorre pela ingestão de moléculas de RNA de fita dupla (dsRNA) pelo inseto quando ele se alimenta na planta de citros. Esse dsRNA tem a sequência idêntica a um gene do psilídeo, e uma vez no interior das células o dsRNA ativa o mecanismo de RNAi levando ao 'desligamento' do gene e à consequente morte do inseto pela falta da proteína

Foto: Antonio Carlos Simoneti

que seria produzida por esse gene. Uma grande vantagem do RNAi é que o dsRNA é altamente específico ao gene do psilídeo, e assim não causará efeito em insetos benéficos. Um dos exemplos apresentados foi o dsRNA Met-1, que causou mortalidade de 90% em psilídeos nos bioensaios, e apresentou efeito similar em plantas maiores, causando a morte de adultos criados em mudas tratadas com o dsRNA Met-1. Testes em abelhas, porém, mostraram que o dsRNA Met-1 não causou nenhum efeito, indicando ser seguro para o principal inseto polinizador da laranja. Atualmente, os esforços da pesquisa estão direcionados a encontrar um dsRNA que cause mortalidade das ninfas do psilídeo e também nas estratégias de aplicação do dsRNA nos citros.

O webinar foi transmitido pelo canal oficial da Embrapa no YouTube, já possui cerca de dois mil acessos e está disponível em sua íntegra no link https://www.youtube.com/watch?v=fkTLZeFs4OU&t=481s .

Foto: Antonio Carlos Simoneti

Equipe técnica Embrapa Mandioca e Fruticultura

Manejo Fisiológico do Greening

OS BENEFÍCIOS DO MFG SE DÃO PELA MAIOR ESTABILIZAÇÃO DA SEVERIDADE DA DOENÇA E DO NÚMERO DE PLANTAS ASSINTOMÁTICAS AO LONGO DO TEMPO

A citricultura é um importante segmento do agronegócio brasileiro, responsável por vendas internacionais de suco equivalente a valores próximos a US$ 2 bilhões, o que resulta em uma remuneração em toda a cadeia de cerca de US$ 5 mil para cada hectare cultivado com citros, considerando apenas o suco.

Desde 2004, a citricultura vem sendo fortemente afetada pela chegada do HLB no Estado de São Paulo. Ao longo desses 16 anos, citricultores, consultores, pesquisadores e demais pessoas envolvidas na cadeia estão aprendendo bastante sobre o enfrentamento dessa doença que causa prejuízos enormes, sendo um dos principais fatores que tem tirado alguns citricultores da atividade. Em 2020, em especial, os sintomas têm sido muito fortes, derrubando muitas folhas e frutas, o que, de acordo com a estimativa do Projeto PES – Pesquisa de Estimativa de Safra (Fundecitrus), pode ocasionar uma perda média de 4,39% nesse ano na produção de citros nos estados de São Paulo e Minas Gerais.

A doença já ocorre em grande parte dos pomares paulistas, mineiros, paranaenses e outros. O último levantamento do Fundecitrus, em 2020, estima que cerca de 41,3 milhões de plantas estão contaminadas. Em regiões citrícolas tradicionais, como Limeira (SP), as plantas doentes passaram de 48% em 2019 para 53% em 2020, praticamente metade das plantas. Isso implica em prejuízos muito grandes com o controle do HLB devido às frequentes pulverizações para controlar o vetor e erradicar as plantas infectadas.

Os dados dos levantamentos indicam que o sucesso do tratamento até agora recomendado com base na erradicação de plantas doentes e controle do psilídeo pode ter sido eficiente para os grandes pomares, mas falham com os pequenos e médios produtores. Em média, propriedades com menos de 10 mil plantas tiveram um crescimento de cerca de 44% de plantas doentes, enquanto em pomares com mais de 200 mil plantas esse número foi menor de 13%. Isso ainda justifica a pujança da citricultura brasileira sustentada por grandes propriedades.

Desde 2004, os pesquisadores Camilo L. Medina, Pedro R. Furlani e Ondino C. Bataglia vêm pesquisando formas de amenizar os efeitos da doença, e ao longo desse período consolidou o já conhecido Manejo Fisiológico do Greening (MFG). O tratamento diminui a velocidade com que a doença avança na planta por meio de ações que atuam na fisiologia, ou seja, na nutrição, balanço hormonal, redução de estresses, nos aspectos do desenvolvimento vegetativo, reprodutivo, fenologia e nas relações entre planta e patógeno; atuando na causa dos sintomas e restabelecendo o fluxo de seiva no floema das plantas. Com isso, há um aumento substancial na produtividade das plantas, inclusive naquelas que ainda não apresentam sintomas e nas plantas sintomáticas. Há tendência a reter mais folhas e frutas.

Como destaque, a maior expressão científica dos benefícios do MFG para a funcionalidade do sistema vascular das plantas inoculadas se dá pela maior estabilização da severidade da doença e do número de plantas assintomáticas ao longo do tempo. Isso é demonstrado pela maior quantidade de plantas sadias mantidas nos experimentos ao longo dos anos. A esse processo chamamos de redução no avanço da severidade ou da velocidade dos danos do HLB. Isso tende a estabilizar a produtividade e garantir maior longevidade e sustentabilidade aos pomares, evitando altos custos de replantio.

Observa-se no campo que pomares tratados pelo MFG têm se beneficiado desse manejo e a cada ano os efeitos do tratamento ficam mais evidenciados, como se fosse acumulando benefícios dentro da planta. Por isso, seguir as recomendações é

MERIDOM

Mantenha seu pomar sustentável por longo tempo

Produto completo para a agricultura atual

Consulte um especialista para orientações de utilização.

Tel. 17 3323 8393

allplant@allplant.com.br www.allplant.com.br

ALLPLANT
agricultura do futuro

fundamental, ou seja, dependendo de cada pomar, o número de aplicações, o intervalo entre elas e quantidade de cada produto a ser aplicado deve ser corretamente dimensionado para obter o melhor custo-benefício na planta e na produção.

Um aspecto que tem sido observado é a crescente pressão da doença dificultando a formação de novos pomares em áreas muito contaminadas, pois a evolução da doença é fatal para as plantas jovens. Os levantamentos têm mostrado taxas crescentes de plantas sintomáticas, isso considerando toda a citricultura. Em pomares de médio ou pequeno portes é essencial o uso do MFG com maior frequência no início da formação, o que não encarece, pois o volume da copa é pequeno e o tratamento pode ser feito em conjunto com os fitossanitários. O MFG possibilita melhor desenvolvimento inicial antecipando a fase produtiva econômica. E, posteriormente, essas plantas, quando adultas, terão menos riscos de eliminação.

Já nos pomares em produção, quanto mais cedo começar os tratamentos melhor para a vida útil dessas plantas. O MFG não exclui as recomendações exigidas pela legislação, ou seja, é importante que se elimine plantas com sintomas, o psilídeo deve ser monitorado e controlado com a frequência necessária, o produtor deve ingressar no Alerta Fitossanitário do Fundecitrus, controlando o vetor regionalmente, o que ajuda em muito a diminuir a quantidade desse inseto, também devem ser eliminadas as plantas de citros das adjacências das propriedades, entre outras ações importantes.

O retorno financeiro do MFG aos citricultores que adotam esse sistema tem sido comprovado com as pesquisas conduzidas pelos próprios pesquisadores, e demonstraram aumentos significativos na produção ao longo do tempo que melhoraram a lucratividade e a taxa de retorno do capital investido (TIR) de forma superior aos manejos convencionais.

Os melhores tratamentos para se obter resultados são quando o produtor ou consultor enxergam a planta no sistema como um todo, ou seja, é necessário pensar na parte aérea (folhas e frutos), mas ter total atenção ao sistema radicular. O HLB afeta fortemente o sistema radicular das plantas. Uma planta infectada, mas ainda assintomática, tem de 25 a 30% do seu sistema radicular diminuído. Por isso, toda e qualquer ação que ajude o sistema radicular é importante. Foi desenvolvido também o SIMM, por meio de um estudo detalhado do solo, no qual aplicam-se todas as técnicas disponíveis para manter a planta o mais saudável possível, desde as suas raízes até as frutas, objetivo principal de cada citricultor.

De acordo, com o consultor Ernesto Luiz Pires de Almeida, do GCONCI, a convivência com o HLB só é possível se o citricultor fizer todas as recomendações bem-feitas e na hora certa. De acordo com o consultor, se o citricultor pensar que algum dos controles é trabalhoso ou difícil ou fazê-los de qualquer jeito e fora de um cronograma bem-feito, 'recomendo que se esqueça dos citros e procure outra atividade mais fácil. Mas com menor retorno financeiro'. Parece uma declaração muito radical, mas é a realidade.

Desde 2013, quando o MFG passou a ser praticado com apoio dos produtos especialmente desenvolvidos em apoio ao sistema, já foram usados por cerca de 180 produtores, dos quais muitos já usam continuamente em suas propriedades durante pelo menos sete anos seguidos, conseguindo melhorar a cada ano o desempenho das suas plantações, inclusive expandindo a citricultura em áreas novas onde já haviam pensado em desistir da citricultura. No Estado do Paraná, um grupo de pelo menos 11 produtores vem praticando o manejo de forma sequencial nos últimos quatro anos. A cada ano, novos produtores adotam o sistema, consolidado no uso de produtos consagrados e incorporando o novo produto recém-desenvolvido.

O MFG também abriu novas possibilidades de manejos que vão além da estratégia de eliminação do vetor e dos seus hospedeiros, que provocam gastos excessivos de inseticidas, desequilíbrios e possivelmente o aparecimento de resistências, conforme observado pelo professor Santin Gravena durante o primeiro curso de Manejo Ecofisiológico realizado pela Conplant, que inseriu a saúde da planta como elemento ativo e importante nos manejos diversos.

O que temos visto na prática é que quando todas as técnicas conhecidas do MFG são corretamente utilizadas pelo citricultor, os resultados acontecem, ou seja, a produção econômica é mantida e o produtor tem lucro apesar da doença.

Eng. Agr. Camilo L. Medina
Eng. Agr. Hamilton F. Carvalho Rocha
Conplant – GCONCI

Eng. Agr. Pedro Roberto Furlani
Eng. Agr. Ondino C. Bataglia
Conplant

Enfolhamento

NOVO FATOR QUE PODE SER CONSIDERADO NO MANEJO DA ADUBAÇÃO DOS POMARES

Para aumentar a eficiência no uso de fertilizantes, melhorar a produção e reduzir custos, são necessárias ações e compreensão dos fatores que interferem na utilização dos nutrientes. Segundo Cunha e colaboradores (2018), o índice de uso dos fertilizantes ou desfrute médio pela citricultura brasileira, ou seja, de quem aduba ou não, está ao redor de 57% para o nitrogênio, 33% de fósforo e 73% de potássio, estimulando o pensamento que a eficiência no uso dos nutrientes pode ser melhorada.

No geral, observamos que no Brasil muitos citricultores aplicam menos adubo que deveriam, pois solos tropicais normalmente apresentam fertilidade natural muito abaixo das exigências da cultura. Mas há também os exageros com resultados ruins que precisam ser melhorados com ações mais apropriadas e reflexos positivos no bolso do produtor. Para se ter ideia do quanto a citricultura pode evoluir e melhorar a eficiência, vamos analisar o exemplo de manejo do nitrogênio.

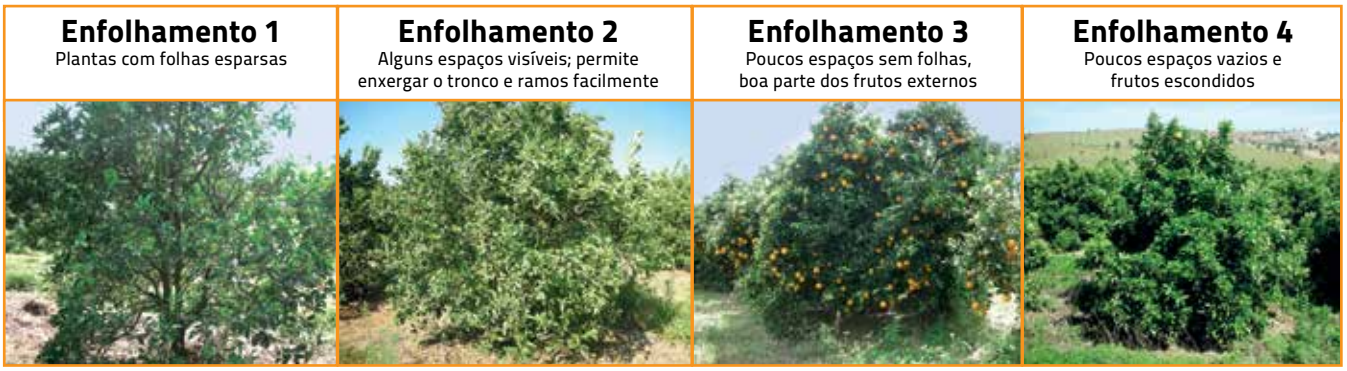
Cada tonelada de laranja produzida exporta ao redor de 2,2 kg de nitrogênio (Bataglia *et al.*, 1977). Em pomares adultos é comum se afirmar que produtores aplicam doses próximas a 240 kg de nitrogênio por hectare ou pouco mais de 1.220 g de nitrato de amônia por planta ao ano se considerarem o adensamento de 615 plantas por hectare (6,5 x 2,5 m). Se isso fosse totalmente absorvido seria suficiente para suprir a exportação de aproximadamente de 109 toneladas de frutos ou então ao redor de 2.671 caixas por hectare. Contudo, a eficiência é reduzida porque o nutriente não se destina apenas para a produção do fruto, mas nutre para a planta crescer e alguma parte é perdida, o que nos preocupa. Considerando-se o fator de correção adotado nas tabelas comuns de recomendação da cultura de aproximadamente 55% em pomares em crescimento, essa quantidade seria suficiente para se produzir 60 toneladas de frutos. Essa produtividade é possível e almejável, mas na média geral está ao redor de 1.000 caixas e quando o clima ajuda. Com 240 kg/ha aplicam-se 6 kg de nitrogênio por tonelada de frutos produzidos, muito acima dos 2,2 exigidos pela exportação, com eficiência do nutriente aplicado e recuperado ou exportado pela colheita estaria ao redor de 36%. Isso tem consequências graves ao equilíbrio das plantas, suscetibilidade às pragas, como poluente e atinge fortemente o bolso do produtor.

A eficiência no uso dos fertilizantes está relacionada à sua genética do porta-enxerto, cultivar, da capacidade de assimilação e destino do nutriente na planta, se vegetativo ou produtivo, mas fundamentalmente como resultado do que se faz na prática: que fonte foi aplicada, em qual dose, quando e como foi aplicado. Decisões ou execuções inadequadas nesses quesitos reduzem a eficiência, a produtividade é prejudicada ao longo do tempo ou a lucratividade é perdida.

Tudo começa com o estudo da aptidão do solo aos citros e a sua conservação para combater a erosão, que é devastadora dos sistemas produtivos, e para se ter a orientação correta de como fazer as adubações e correções são necessários diagnósticos da fertilidade do solo e das condições da planta por meio de análises de solo e folha. O solo tem aspectos físicos, químicos e biológicos que influenciam na disponibilidade dos nutrientes. Do ponto de vista químico, somente o pH do solo, se muito ácido ou abaixo de 5, pode ter maior fixação do fósforo, alumínio tóxico, crescer menos raízes e diminuir a eficiência de utilização de nitrogênio e potássio com impacto grande no desenvolvimento e produtividade. Assim a correção do solo com calagem e gesso são fundamentais para que se conseguir melhorar a eficiência nas adubações.

A absorção dos elementos minerais é largamente influenciada pela aeração e outros aspectos físicos e também pelos microrganismos existentes no solo, muitas vezes em associações benéficas às plantas que melhoram a solubilização e absorção dos nutrientes a partir de estímulos promovidos ao sistema radicular. Hoje, é interessante diagnosticar como o solo está biologicamente e orientar o produtor das ações para melhorar a vida do solo.

Além das exigências para suprir a demanda dos nutrientes pelos frutos é importante considerar como a planta está, se deficiente ou não, quais quantidades ela requer de diferentes nutrientes para a sua produção e sustentação.



Fonte: Conplant

Figura. Padrões de enfolhamento aplicados no programa SIMM

Para esse diagnóstico, o mais comum é se fazer a análise foliar, na qual a pesquisa propôs valores de concentrações deficientes, adequadas ou excessivas de nutrientes para a boa produção. Como exemplo, quanto à concentração de nitrogênio, estudos mostraram que se as plantas de pomares adultos estiverem com concentração acima de 3% ou ao redor de 30 $g.kg^{-1}$ de matéria seca, as respostas às adubações nitrogenadas seriam reduzidas e produtor poderia fazer a redução das doses e melhorar a sua eficiência (Grupo Paulista de Adubação e Calagem dos Citros, 1994).

No entanto, algo novo proposto neste texto, que liga conceitos consolidados da fisiologia da produção e nutrição, pode melhorar a eficiência da adubação ainda considerada muito baixa. Sendo a agricultura a arte de colher a energia do sol e a produtividade como a porção dessa energia convertida em frutos, achamos fundamental que se observe o enfolhamento das árvores e a sua capacidade de produzir frutos, já que são as folhas, através da fotossíntese, que assimilam a energia solar necessária para a fixação do carbono atmosférico e transformá-lo em carboidratos, fonte de energia para o seu desenvolvimento.

As folhas, além de serem as responsáveis para a captação de energia do sol via fotossíntese com participação direta e indireta de todos os nutrientes minerais nesse processo, também se constituem reservas de nutrientes. Como exemplo, das exigências de uma brotação de florescimento principal, 90% do nitrogênio exigido para toda a emissão de flores é suprido pelas reservas foliares contidas em folhas mais velhas adjacentes às inflorescências. Em proporções semelhantes, todos os nutrientes móveis do floema como fósforo e potássio também são supridos pelas reservas foliares no florescimento, sendo que uma abordagem especial deve ser dada para as plantas com HLB cuja mobilidade e redistribuição dos nutrientes é reduzida.

Se a planta está deficiente em nitrogênio, fósforo, potássio ou magnésio, que são exportados das folhas mais velhas para as novas, há significativa redução em sua concentração das folhas velhas que pode provocar a queda se não houver a adequada reposição desses nutrientes exportados. Assim, a desnutrição reduz a capacidade produtiva da planta, principalmente por conduzir a perda de folhas e na capacidade de realizar fotossíntese.

Isso pode não ser diagnosticado pelos resultados da concentração dos nutrientes determinados pelas análises foliares convencionais, pois elas são feitas em folhas mais jovens. É até comum observarmos uma árvore com poucas folhas, mas com concentração de elementos adequada.

Claro que o estresse hídrico acentuado pode promover um desfolhamento excessivo e reduzir as reservas. Mesmo que houver uma certa recuperação dos nutrientes por reciclagem dos nutrientes que caíram com as folhas no chão, a perda de folhas e reservas pode prejudicar a eficiência das plantas em fixar ou desenvolver frutos ao longo do tempo.

Assim, este artigo propõe método para se avaliar o enfolhamento das plantas como instrumento de manejo e diagnóstico para a boa produtividade e avaliação do programa de nutrição adotado.

Para se diagnosticar o estado de enfolhamento, não é suficiente instruir que são necessárias ao redor de 40 folhas para se produzir um fruto, ou aproximadamente 2 m^2 de folhas (Medina *et al.* 2002). Isso é muito difícil de se medir na prática. Então, é fundamental estabelecer um padrão prático para esses processos e adaptar ao programa de adubação, e verificando se o que se faz está sendo adequado ou não para promover um bom enfolhamento nas árvores.

O vigor da copa passou somente a ser considerado no método SIMM, Sistema Integrado de Monitoramento e Manejo da Fertilidade, desenvolvido pela Conplant e exposto na edição nº 61 da revista *Citricultura Atual*

SYNGENTA E VOCÊ

CONECTADOS

À PRODUTIVIDADE DA CITRICULTURA

Herbicidas
- Reglone
- ZappQI
- GLUCARE

Inseticidas
- Actara
- Durivo
- Vertimec 84SC
- Voliam Targo
- Minecto Pro

INDICADOS PARA USO EXCLUSIVO EM CITROS DE MESA
- EngeoPleno S
- Ampligo
- Karate

Fungicidas
- Priori Top
- Vantigo
- Score

EXPERIMENTE NOSSO **PORTFÓLIO COMPLETO** PARA ALCANÇAR NOVOS HORIZONTES DE **RENTABILIDADE E QUALIDADE.**

#OAGRONOSMOVE

PARA RESTRIÇÃO DE USO NOS ESTADOS, CONSULTE A BULA.

ATENÇÃO ESTE PRODUTO É PERIGOSO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE; USO AGRÍCOLA; VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO; CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO; INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS; DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E OS RESTOS DOS PRODUTOS; LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E NA RECEITA; E UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

c.a.s.a
0800 704 4304
www.portalsyngenta.com.br

©Syngenta, 2020

syngenta®

(Medina *et al.* 2006) e conduziu ganhos efetivos na eficiência. Atualmente, o SIMM desenvolveu padrões de enfolhamento que auxiliam nas tomadas de decisões. Aos padrões foram dadas notas de 1 a 4, considerando-se enfolhamento deficiente (1) até o excessivo, conforme expostos nas imagens da página anterior.

A evolução do enfolhamento pode ser medida anualmente e estabelecer se o manejo da adubação está exercendo uma melhoria constante nos pomares.

Lembrar da planta e do seu estado, não apenas na concentração dos seus elementos, mas no seu estado de vigor e enfolhamento, permite um acompanhamento dinâmico e eficaz para saber se o técnico está manejando adequadamente os seus pomares.

Se o enfolhamento tende a ser muito grande e próximo a 4, pode ser que o seu manejo esteja promovendo uma nutrição excessiva e desnecessária, pois o excesso de folhas, além de custo nutricional para ser obtido, conduz a um autossombreamento, reduzindo a incidência de luz interna promovendo a perda de eficácia na produção.

Esse conceito parte do mesmo do índice de área foliar adequado da produção em plantas anuais, ou seja, m^2 de folhas por m^2 do terreno. Se por um lado há muitas folhas, pode ser que o sistema produtivo adotado esteja promovendo o desenvolvimento vegetativo e pouco produtivo.

O monitoramento também permite que sejam feitas correções locais onde até o solo e a sua matéria orgânica a e sua cobertura vegetal contribuem substancialmente com nitrogênio e ciclagem de outros minerais, lembrando que o nitrogênio do solo retido na matéria orgânica é atualmente desconsiderado nas análises e tabelas adotadas pela citricultura paulista, talvez pelo dinamismo dos processos de mineralização e das suas dificuldades de mensuração e estimar o quanto o solo disponibiliza. Mas com a evolução do vigor ou enfolhamento da copa, ajustes de doses podem ser feitos.

Eng. Agr. Camilo L. Medina
Conplant-GCONCI

Eng. Agr. Ondino C. Bataglia
Eng. Agr. Pedro R. Furlani
Eng. Agr. Ricardo S. Machado
Conplant

Fisiologia

Impacto do **uso** constante de **cobre** na **fisiologia** e **produção** de citros

O COBRE É UM ELEMENTO ESSENCIAL ÀS PLANTAS, POIS ESTÁ ENVOLVIDO NO PROCESSO DE LIGNIFICAÇÃO E EM DIVERSOS PROCESSOS ENZIMÁTICOS

A produção citrícola é limitada por vários fatores, seja de origem abiótica ou biótica, dentre os quais podemos destacar as doenças causadas por fungos e bactérias. O Cancro Cítrico tem como agente causal a bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri* e afeta folhas, ramos e frutos, causando impacto negativo na produção citrícola. Dentre as medidas de controle do Cancro Cítrico, a aplicação de bactericidas cúpricos é a principal ferramenta no manejo da doença, e para o seu controle efetivo estima-se de 12 a 20 aplicações anuais de cobre (Cu) na dose de 1 kg de Cu metálico por hectare em pomares adultos. Dessa forma, o controle do Cancro Cítrico exige aplicações de cobre que somam 12 a 20 kg por hectare ao ano. Variedades tardias e aquelas menos resistentes à doença exigem maior número de aplicações, sendo que em alguns casos esses valores podem alcançar até 30 kg por hectare por ano. A utilização constante de cobre no controle de doenças fúngicas e bacterianas tem aumentado os teores desse metal no solo e na folha, conforme já vem sendo constatado nos últimos anos no parque citrícola a partir de análises de solo e folha.

O cobre é considerado um elemento essencial às plantas, uma vez que está envolvido no processo de lignificação e diversos processos enzimáticos. Contudo, em excesso afeta de forma negativa o desenvolvimento das plantas, já que diminui a assimilação de nitrogênio (afeta a

ORO AGRI®
A member of the Omnia Group

www.oroagri.com.br

INOVAÇÃO TECNOLOGIA SOLUÇÕES

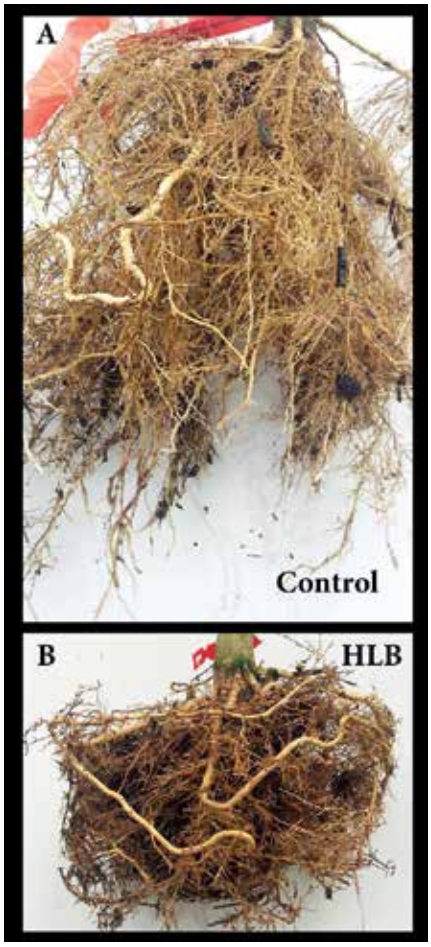
PRODUTOS

SAPIENS™ PREV-AM™ WETCIT™
AIRTRUCK™ ORO-SOLVE™ ORO-STAR™ XL
BIO-SYNC™ PARABELLUM™ EXHIBIT™
TRANSFORMER ULTRA™

SERVIÇOS

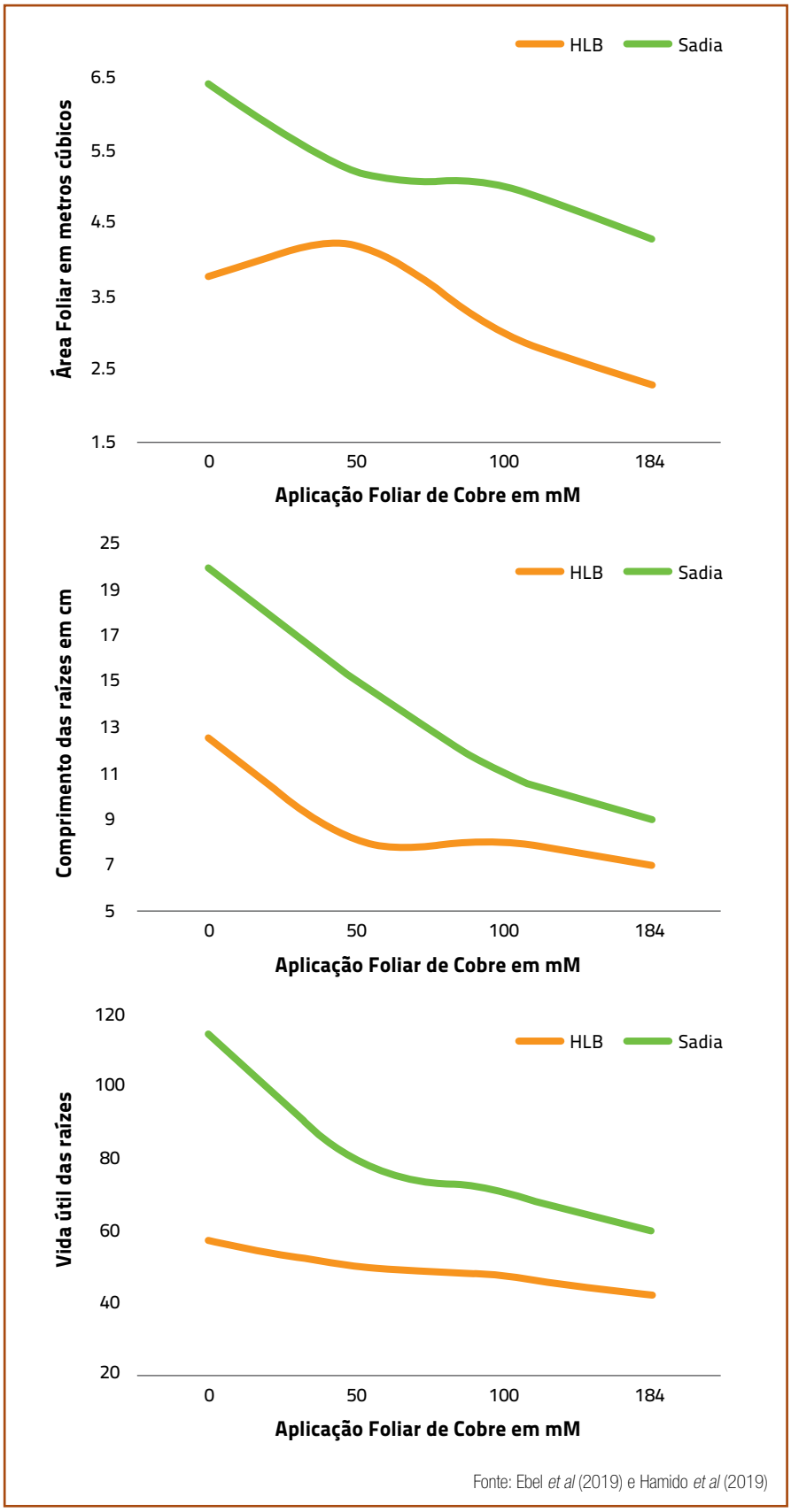
OROTECH360®
TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE ALTA PERFORMANCE
AXIOTEQ

(43) 3278-2000 contato@oroagri.com.br



Fonte: Kumar e Kiran (2018)

Figura 1. Raízes de laranja Valência enxertada em citrumelo Swingle com dois anos de idade. A) Sistema radicular de uma planta sadia, e B) Planta infectada com HLB



Fonte: Ebel *et al* (2019) e Hamido *et al* (2019)

Figura 2. Efeito de várias concentrações de cobre na calda de pulverização na parte aérea, comprimento e vida útil das raízes de citros com HLB e sadias

enzima nitrato reductase), a absorção de manganês e zinco, assimilação de CO_2, e consequentemente o crescimento (raiz e copa) e a produção da planta cítrica. Nos últimos anos, pesquisas são realizadas para melhorar a tolerância das plantas cítricas ao aumento do teor de cobre na folha e solo, dentre os quais podemos destacar a utilização de altas doses de nitrogênio, fósforo, cálcio, matéria orgânica, elevação do pH do solo e, por fim, a utilização de porta-enxertos tolerantes. Quanto à utilização de porta-enxertos, o citrumelo Swingle, em estudos realizados em casa-de-vegetação utilizando o cobre em

solução nutritiva, mostrou-se mais tolerante ao excesso de cobre; contudo, cabe ainda confirmar os resultados em condições de campo.

Nos últimos anos, com o avanço do HLB e com a maior utilização de produtos à base de cobre para o controle de doenças em citros, vários estudos vêm sendo realizados com o objetivo de verificar o impacto do excesso de cobre em plantas de citros com sintomas de HLB em condições de campo. O HLB por si só causa uma perda substancial de raízes (figura 1), entre 30 a 50% nos estágios iniciais da doença, antes dos sintomas visuais estarem presentes e durante o desenvolvimento dos primeiros sintomas; e com o agravamento da doença o comprometimento das raízes alcança de 70 a 80%.

Com advento do uso constante de cobre, as pesquisas têm mostrado uma redução do sistema radicular em plantas saudáveis e com HLB. Plantas com HLB acidificam solo com mais intensidade do que as plantas saudáveis, promovendo, assim, um aumento na disponibilidade de cobre, e aumento nas raízes e folhas, sendo que o sistema radicular concentra a maior parte do cobre em solos com excesso. A interação do HLB com aplicações de cobre diminui a parte aérea da planta e o comprimento das raízes (figura 2), podendo, desta forma, promover o avanço mais rápido dos sintomas e a diminuição da produção (queda de frutos).

Outra preocupação com o uso constante de cobre é em relação à possível resistência da bactéria do Cancro Cítrico. Já foram constatadas na Argentina estirpes de *Xanthomonas citri* resistentes ao cobre, enquanto no Brasil temos estirpes tolerantes. O uso intensivo eleva o risco do surgimento de estirpes resistentes.

O uso de cobre em sucessivas aplicações pode também causar desequilíbrios na população de insetos e fungos benéficos, propiciando um aumento populacional de determinada praga na cultura dos citros, principalmente as cochonilhas. Além disso, pode afetar a fisiologia reprodutiva de ácaros sugadores. Reis & Teodoro (2000) observaram que à medida que eram aumentadas as doses de oxicloreto de cobre havia um efeito positivo sobre a reprodução do Ácaro-Vermelho-do-Cafeeiro, e esse efeito era maior quanto mais tempo em contato com o cobre os ácaros permaneciam. Esse efeito na reprodução foi medido por meio da relação entre os ovos postos na testemunha e nos tratamentos, ou seja, aumento na postura de ovos. O Ácaro-Vermelho-do-Cafeeiro ataca em períodos de estiagem prolongada ou seca, levando à desfolha das plantas.

A elevação dos teores de cobre no solo afeta a biomassa microbiana e a mineralização de resíduos orgânicos depositados na superfície do solo. Níveis excessivos de cobre no solo podem também atuar na atividade enzimática do solo, afetando diretamente os microrganismos e as enzimas que produzem, ou ligando aos grupos proteicos ativos da enzima, inativando o processo enzimático. A atividade da fosfatase ácida, em solos cultivados com maçã e pulverizados com cobre, foi afetada negativamente pelos teores de cobre no solo, impactando a ciclagem do fósforo no solo.

De forma resumida, é possível afirmar que a utilização intensiva de aplicações de cobre para controle de doenças em citros nos últimos anos tem levado a um aumento dos teores no solo e na planta, afetando de forma negativa o crescimento das plantas, meio ambiente (contaminação do solo) e população microbiana do solo (afetando a ciclagem de nutrientes); portanto, estratégias de manejo que visem diminuir o uso de aplicações de cobre serão de grande importância na sustentabilidade da produção de citros.

Bibliografia

Ebel, R.C.; Hamido, S.; Morgan, K.T. Interaction of Huanglongbing and foliar applications of copper on growth and nutrient acquisition of Citrus sinensis cv. Valencia. HortScience 2019, 54, 297–302

Hamido, S.A.; Ebel, R.C.; Morgan, K.T. Interaction of Huanglongbing and Foliar Applications of Copper on Water Relations of Citrus sinensis cv. Valencia. Plants 2019, 8, 298

Hippler, F. W. R.; Cipriano, D. O.; Boaretto, R. M.; Quaggio, J. A.; Gaziola, S. A.; Azevedo, R. A.; Mattos Jr., D. 2016. Citrus rootstocks regulate the nutritional status and antioxidant system of trees under copper stress. Environmental and Experimental Botany, 130, 42–52

Mozaffari, M.; Alva, A. K.; Chen, E. Q. Relation of copper extractable from soil and pH to copper content and growth of two Citrus rootstocks. Soil Sci. 1996, 161, 786–792

Reis, P. R.; Teodoro, A. V. Efeito de Oxicloreto de cobre sobre a reprodução do Ácaro-Vermelho-do-Cafeeiro, Oligonychus ilicis (McGregor, 1917). Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 24, n. 2, p. 347-352, abr./jun., 2000

Wang, Q.Y.; Zhou, D. M.; Cang, L. (2009): Microbial and enzyme properties of apple orchard soil as affected by long-term application of copper fungicide. Soil Biology and Biochemistry, 41: 1504–1509

Químico
Giovane Barroti
GCONCI

Atividades dos consultores no 1º semestre de 2020

FEVEREIRO

20. Reunião técnica com a Valett Grow para discutir a nutrição e os controles alternativos de doenças, realizada no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP).

20. Reunião técnica com a Vesica, quando foi apresentado um conceito inovador de nutrição relacionada à atividade da microbiota do solo, no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP).

Foto: acervo GCONCI

20. Reunião realizada, no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP), com representantes do Fundecitrus, Markestrat e Unesp-Jaboticabal. Na oportunidade, discutiu-se a metodologia da Pesquisa de Estimativa de Safra (PES) com o intuito de entender as diferenças que normalmente encontramos no campo ao se comparar com a divulgação oficial.

21. Junta Agronômica e discussão sobre possível contaminação no suco de laranja por inseticidas biológicos, entre outros assuntos. A reunião foi realizada no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP).

ABRIL

10. Junta Agronômica Virtual do GCONCI, organizada pelo consultor Marco Valério Ribeiro. Durante o evento, foram debatidos vários temas, como mercado de frutas frescas e de suco de laranja no âmbito mundial no momento atual, safras e perspectivas e colheita em tempos de coronavírus.

24. Junta Agronômica Virtual do GCONCI organizada pelo consultor Marco Valério Ribeiro, quando debateu-se assuntos como poda e as suas alternativas aplicadas para a citricultura, entre outros assuntos.

MAIO

5. O consultor Maurício Mendes atuou como moderador da 1º Webinar do GCONCI sobre 'Desafios e Perspectivas para a nova safra de laranja', com a participação Ricardo Krauss (Sucorrico Citrus), Antonio Juliano Ayres (Fundecitrus) e Francisco Turchetto Santos (JF Citros). Leia a matéria na página 24.

5. Realização de Junta Agronômica Virtual do GCONCI com o tema: 'Safra, controle do mato, controle da Leprose, uso da dolomita calcinada', entre outros assuntos.

12. O consultor Santin Gravena participou como palestrante no Webinar Koppert sobre 'Controle Biológico em Citros'.

20 e 27. O consultor Gilberto Tozatti ministrou aula a distância, representando o GCONCI, no Curso de MBA em Agronegócios da Esalq-USP, para mais de 400 alunos de todo o Brasil. O tema da aula foi 'O agronegócio citrícola'.

29. Reunião virtual do Grupo com a equipe da BASF, na qual o consultor Gilberto Tozatti fez uma análise setorial da citricultura envolvendo os desafios e perspectivas para a nova safra de laranja.

JUNHO

5. O consultor Gilberto Tozatti atuou como moderador do 2º Webinar do GCONCI sobre 'Tendências do Mercado Interno de Citros', com os debatedores Priscilla Fagundes (IEA), Carlos A. Lucato (Citrícola Lucato) e Emilio C. Favero (Alfacitrus e ABCM). Leia a matéria na página 26.

25. Reunião virtual entre a equipe Yara e os consultores do GCONCI, com apresentações sobre o manejo fisiológico e estratégias nutricionais da Yara para os citros. A troca de informações foi muito proveitosa e focou na produtividade e qualidade dos cítricos.