

Cultivar

Hortalças e Frutas



Revista de Defesa Vegetal • www.revistacultivar.com.br



Ataque virulento

Como enfrentar a geminivirose e a crinivirose, doenças virais transmitidas por diferentes espécies de mosca branca



CITROS

Aumento populacional do ácaro da leprose

BATATA

Tubérculos-semente de qualidade



ASSIM COMO A AGRICULTURA EVOLUI, **NÓS TAMBÉM.**

ASSISTA O NOVO MARCAS E MÁQUINAS

O Marcas e Máquinas acompanha o desenvolvimento das tecnologias das máquinas agrícolas. Por isso, chegou a hora de representar esse avanço com um formato diferenciado, mais moderno e próximo do produtor rural. Tudo sem esquecer o compromisso de levar aos agricultores as principais novidades e informações do setor.



Assista e acompanhe essa evolução.



NO CANAL RURAL
Sábado às 10h da manhã
Reprise na terça-feira às 11h30



NA INTERNET
Assista pelo site
marcasemaquinas.com.br



[/marcasemaquinas](https://www.facebook.com/marcasemaquinas)

DESTAQUES



Ataque virulento - 14

Como enfrentar a geminivirose e a crinivirose, doenças virais agressivas de maior incidência em tomate, que possuem na mosca branca um vetor comum



Propagação sadia - 11

A importância de o tubérculo-semente de batata se encontrar livre de organismos fitopatogênicos como bactérias, fungos, nematoides, oomicetos, vírus e viroides



População em alta - 26

Os diversos fatores que podem estar associados ao aumento populacional do ácaro da leprose nos pomares de citros do Brasil

Grupo Cultivar de Publicações Ltda.
CNPJ : 02783227/0001-86
Insc. Est. 093/0309480
Rua Sete de Setembro, 160, sala 702
Pelotas - RS • 96015-300

www.grupocultivar.com
cultivar@grupocultivar.com

Direção
Newton Peter

Assinatura anual (06 edições):
R\$ 139,90
Assinatura Internacional
US\$ 110,00
€ 100,00

Editor
Gilvan Dutra Quevedo

Redação
Rocheli Wachholz
Karine Gobbi

Design Gráfico
Cristiano Ceia

Revisão
Aline Partzsch de Almeida

Coordenação Comercial
Charles Ricardo Echer

Comercial
Sedeli Feijó
Rithieli Barcelos
José Luis Alves

Coordenação Circulação
Simone Lopes

Assinaturas
Natalia Rodrigues
Clarissa Cardoso

Expedição
Edson Krause

Impressão:
Kunde Indústrias Gráficas Ltda.

ÍNDICE

Rápidas	04
Queima das pontas em cebola	05
Antracnose e repilo em oliveira	08
Sanidade da batata-semente	11
Capa - Geminivirose e crinivirose	14
Percevejo-asa-preta em tomate	20
"Vira-cabeça" em asteráceas	22
Ácaro da leprose em citros	26
<i>Lasiodiplodia</i> spp. nos pomares	29
Vírus em rúcula	32
Coluna Associtrus	35
Coluna ABCSem	36
Coluna ABH	37
Coluna ABBA	38

NOSSA CAPA



GERALDO PAPA

Por falta de espaço, não publicamos as referências bibliográficas citadas pelos autores dos artigos que integram esta edição. Os interessados podem solicitá-las à redação pelo e-mail: cultivar@grupocultivar.com

Os artigos em Cultivar não representam nenhum consenso. Não esperamos que todos os leitores simpatizem ou concordem com o que encontrarem aqui. Muitos irão, fatalmente, discordar. Mas todos os colaboradores serão mantidos. Eles foram selecionados entre os melhores do país em cada área. Acreditamos que podemos fazer mais pelo entendimento dos assuntos quando expomos diferentes opiniões, para que o leitor julgue. Não aceitamos a responsabilidade por conceitos emitidos nos artigos. Aceitamos, apenas, a responsabilidade por ter dado aos autores a oportunidade de divulgar seus conhecimentos e expressar suas opiniões.

NOSSOS TELEFONES: (53)

• **ATENDIMENTO**
3028.2000

• **ASSINATURAS**
3028.2070 / 3028.2071

• **REDAÇÃO:**
3028.2060

• **MARKETING:**
3028.2064/3028.2065 / 3028.2066

Participação

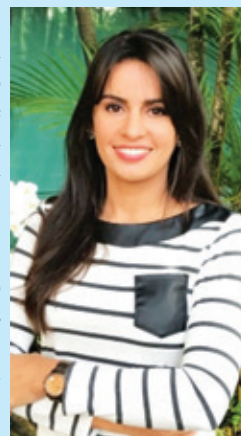
Promover o networking e apresentar as últimas novidades de produtos e serviços para a cadeia de frutas, flores, legumes e vegetais foram os focos do PMA Fresh Connections que ocorreu em agosto, em São Paulo. Durante o evento, a Arysta reforçou o conceito Pronutiva, pacote de soluções que reúne proteção e nutrição de plantas. “A Arysta é uma empresa parceira do evento, que conhece o negócio e está comprometida com a busca de soluções inovadoras e confiáveis. É o caso das Biosoluções, que envolvem o uso de produtos sustentáveis, que respeitam o ambiente e proporcionam alta produtividade”, opinou o gerente do Centro de Negócios de Citros da Arysta LifeScience, Guilherme Ogata.



Guilherme Ogata

Sem choro

A área de Sementes de Hortaliças e Vegetais da Bayer desenvolveu a cebola Dulciana, híbrido melhorado geneticamente, com maior teor de açúcares e menor pungência, que proporciona sabor mais suave, com menos ardência e sem a tradicional sensação desagradável ao descascar. “Durante o corte algumas células são rompidas, liberando enzimas que reagem com os compostos sulfurados presentes na cebola. Esta reação química resulta na formação de compostos químicos voláteis (gases), que em contato com os olhos podem reagir com a água presente nos olhos, gerando incômodo, ardência e choro”, explicou a gerente de Cultivo da Bayer para América Latina, Patrícia Guerra.



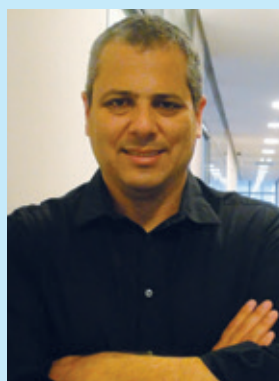
Patrícia Guerra

Folhosas

A DuPont Proteção de Cultivos destacou a extensão do registro do inseticida Avatar para mais 38 culturas agrícolas, além do programa de inseticidas Verimark e Benevia, no Seminário Nacional de Folhosas, em agosto, no município fluminense de Nova Friburgo. De acordo com a empresa, o inseticida Avatar constitui uma ferramenta estratégica na realização do manejo integrado de pragas na hortifruticultura, pois preserva os inimigos naturais dos insetos-pragas que controla. “Trata-se de um tratamento inovador na produção, pois o exclusivo modo de ação de Avatar faz com que o produto seja a ferramenta ideal para o manejo de resistência”, avaliou o gerente de Marketing para HF da Dupont, Luís Grandeza.



Luís Grandeza



Rodrigo Pifano

Banana

A Basf lançou o fungicida Versatilis para o controle da sigatoka-amarela. A solução faz parte do grupo químico das morfolinás e atua de forma curativa em mais de um sítio do fungo. “O Versatilis é mais uma ferramenta que contribuirá para o manejo de resistência, pois faz parte do grupo das morfolinás, um novo grupo químico a ser utilizado na cultura da banana. A solução complementar o portfólio da Basf, que já conta com os fungicidas Opera e Collis”, explicou o gerente de Marketing Hortifrutí, Rodrigo Pifano.

Evento

A Adama apresentou durante o Bejo a Campo, em Bragança Paulista, São Paulo, soluções que buscam simplificar a vida dos agricultores de hortifrutí. “O Bejo a Campo é realizado há 11 anos, então já é um evento consolidado no cenário do agro paulista. Para nós, é uma excelente oportunidade de mostrar ao público alguns dos produtos do nosso portfólio para horticultura”, disse o gerente de Desenvolvimento de Mercado, Márcio Lemos. “Nesta edição, tivemos demonstrações dos resultados dos nossos herbicidas Goltix, Premerlin e Afalon, que auxiliam o agricultor no controle de plantas daninhas em culturas de HF. Além disso, apresentamos nossa nova solução, em fase de registro, para os nematoides”, explicou.



Márcio Lemos

Encontro

A AlltechCrop Science promoveu em agosto o seu 2º Encontro de Negócios e reuniu aproximadamente 40 gestores do agronegócio brasileiro, em Manaus, Amazonas. Foram debatidas novas aplicações e tendências da sustentabilidade. Com o objetivo de transformar o setor em um ciclo de prosperidade e crescimento, foram realizadas palestras para auxiliar empresas a planejarem e moldarem seus negócios em torno do conceito. Durante o evento, ainda foi reforçado que por meio de um desenvolvimento sustentável nos negócios, nas relações e na agricultura torna-se possível alcançar melhores tomadas de decisões, eficiência e aumento da rentabilidade na produção.



Fungicida

A UPL acaba de lançar o fungicida Unizeb Glory para o controle de alternaria e de outras importantes doenças em batata e tomate. “Nos últimos anos algumas doenças foram potencializadas em importantes cultivos de HF, e estamos disponibilizando uma nova e eficaz ferramenta de controle, ideal ainda para o manejo de resistência e que dentro do manejo também entrega aos agricultores um efeito verde diferenciado e consequente incremento de produtividade”, explicou o gerente de Marketing de Culturas da UPL, Giano Caliari.



Giano Caliari

Pontas queimadas

A queima das pontas de cebola (*Botrytis squamosa*) é um problema grave com potencial para comprometer a qualidade e a produtividade da cultura. Seu manejo ideal passa pela adoção de sistema de previsão que permita a redução da doença e de aplicações desnecessárias, realizadas em momento inadequado, já que nem sempre o número a mais de pulverizações reduz a doença

Leandro Marcuzzo



Na cultura da cebola, diversos são os fatores que contribuem para a baixa produtividade da cultura, com destaque para doenças de diversas etiologias, que causam danos significativos à cultura. A queima das pontas causada por *Botrytis squamosa* Walker é uma doença de grande importância na região do Alto Vale do Itajaí (SC), já que na época de cultivo coincide com condições de temperaturas amenas e alta umidade.

A doença incide por toda a parte aérea da planta, principalmente na fase de mudas, o que conseqüentemente acaba comprometendo a qualidade e a produtividade da cultura. Os sintomas

causados por *B. squamosa* nas folhas manifestam-se por meio de manchas esbranquiçadas, seguidas da morte progressiva dos ponteiros. Essas pequenas manchas esbranquiçadas, com cerca de 2mm de diâmetro, são primeiramente dispostas de forma isolada sobre a folha, não esporulantes, permanecendo verde o resto do tecido. As manchas pequenas podem aumentar de tamanho, mantendo-se isoladas, porém, quando em alta densidade, causam a seca da folha ou, em condições favoráveis, a doença evolui rapidamente, em forma de queima descendente da folha. O sintoma mais típico e de maiores danos é a queima foliar acinzentada, normalmente do ápice

para a base da folha. Observa-se intensa esporulação com aspecto translúcido nas primeiras horas da manhã, sobre a parte necrosada da folha.

Quanto à epidemiologia, à germinação dos conídios e à infecção na planta, são favorecidas por temperaturas de 22°C a 25°C e umidade relativa alta de 90% a 100%, principalmente se estes fatores estiverem aliados com ocorrência de cerração seguida de sol forte. Maior taxa de infecção foi encontrada com período de molhamento foliar de 12 horas a 15 horas e *B. squamosa* infecta, de uma forma moderada, folhas de cebola após nove horas de molhamento foliar a uma temperatura entre 15°C e

21°C; e severamente com período de molhamento foliar maior que 15 horas, com temperatura de 9°C a 24°C. Temperaturas superiores a 25°C dificultam ou paralisam a infecção e o desenvolvimento da doença na planta. As folhas velhas são mais suscetíveis à infecção, pois o fungo não consegue penetrar diretamente pela superfície de folhas jovens, devido à maior cerosidade. Assim, destaca-se a importância de ferimentos provocados por tripes, queimadura pelo sol e outras doenças, como o míldio, no favorecimento da infecção pelo fungo *B. squamosa*.

Muitas das enfermidades de plantas têm sido controladas por métodos empíricos, ocasionando uso desnecessário de agroquímicos e aumento dos custos de produção, além de impactar o ambiente e do resíduo no fruto. Neste contexto, o manejo de controle ideal inclui a previsão de doenças, relacionando-as com a variação micrometeorológica, principalmente durante o processo da infecção. Os sistemas de previsão de doenças de plantas são ferramentas que possibilitam, como o próprio nome já sugere, prever o desenvolvimento de uma doença e indicar o momento mais provável de efetuar a pulverização.

Este trabalho teve como objetivo avaliar, em condição de campo, o sistema de previsão desenvolvido por Marcuzzo & Haveroth (2016) para a queima das pontas de mudas de cebola causado por *Botrytis squamosa* com vistas ao manejo da doença.

A avaliação do sistema de previsão da queima das pontas em mudas de cebola

Fotos Leandro Marcuzzo



Doenças de diversas etiologias causam danos significativos à cultura da cebola

foi conduzida no Instituto Federal Catarinense (IFC), Campus Rio do Sul, no município de Rio do Sul, Santa Catarina, (Latitude: 27°11'07" S e Longitude: 49°39'39" W, altitude 655 metros) de 15 de abril a 30 de junho de 2017.

Os dados meteorológicos foram obtidos de uma estação Davis Vantage Vue 300m localizada ao lado do experimento e os dados médios durante a condução do experimento foram de 15,8°C para temperatura do ar, de 18 horas de umidade relativa do ar $\geq 90\%$ e precipitação pluvial acumulada de 485,5mm.

Sementes de cebola da cultivar Empasc 352/Bola Precoce foram semeadas em canteiros de 1,25m x 1,50m com área útil de um metro quadrado constituído de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Para cada repetição foram semeadas três gramas de sementes, totalizando no mínimo 600 plantas na área. Dez plantas em cada repetição foram previamente escolhidas e demarcadas aleatoriamente para a avaliação da queima das pontas e da

produtividade da biomassa das mudas. A calagem, a adubação e os tratamentos culturais seguiram as normas da cultura. Não se utilizaram inseticidas devido à não ocorrência de insetos no período de avaliação.

A testemunha absoluta, sem pulverização, constou de tratamento nas mesmas condições e afastadas a dez metros dos demais tratamentos.

Para que houvesse inóculo na área, mudas de cebola com 30 dias de idade foram inoculadas com atomizador portátil contendo uma suspensão (104) de conídios de *B. squamosa* e após 24 horas de câmara úmida foram transplantadas ao redor do experimento no dia da semeadura. Também foram depositados cinco escleródios entre as parcelas para simular a presença do inóculo do patógeno no solo.

Para o controle da queima das pontas foram comparados os seguintes regimes de pulverização com mancozeb (80%) + oxiclreto de cobre (50%) na dose de 250g + 200g pc./hl baseado no modelo descrito por Marcuzzo & Haveroth (2016) expresso em $SE = 0,008192 * (((x-5)1,01089) * ((30-x)1,19052)) * (0,33859/(1+3,77989 * \exp(-0,10923 * y)))$, onde SE, representa o valor da severidade estimada (0,1); x, a temperatura (°C) e y, o molhamento foliar (horas).

Atribuíram-se os tratamentos com valores acumulados de SE de 20, 25, e 30 comparados com sistema convencional com pulverização a cada cinco dias e sete dias. A pulverização no sistema de previsão foi realizada quando o somatório



Figura 1 - Sintomas da queima das pontas (*Botrytis squamosa*) em folhas de cebola

Tabela 1 - Número de pulverizações, área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), biomassa fresca (g/planta) em diferentes sistemas de previsão comparados com o tratamento convencional para controle da queima das pontas da cebola. IFC/Campus Rio do Sul, 2017

Tratamentos	Número de pulverizações	AACPD	Biomassa (g/planta)		
			Total	folha	raízes
SE 20	6	285,5 ab	11,5 ns	5,5 ns	6,0 ns
SE 25	5	309,7 ab	11,9	5,7	6,2
SE 30	3	251,5 ab	10,3	5,2	5,2
Convencional (5 dias)	5	230,7 b	9,5	4,6	4,7
Convencional (7 dias)	6	380,7 a	10,1	5,4	4,7
CV(%)	-	8,36	26,8	26,3	29,0

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey 5%; ns- não significativo pelo teste F.



B. squamosa incide por toda a parte aérea da planta e causa sintomas que manifestam-se por meio de manchas esbranquiçadas, seguidas da morte progressiva dos ponteiros

diário dos valores de SE (20, 25, 30) fosse atingido, sendo então zerado o somatório e iniciada nova contagem dos valores de severidade diários.

A cada ocorrência de 25mm de chuva, todos os tratamentos eram pulverizados, zerados e reiniciava-se a contagem do somatório dos valores de severidade.

As pulverizações começaram a partir dos 21 dias após a semeadura e foram efetuadas com um pulverizador costal eletrônico Jetbras, calibrado para 400L/ha.

A severidade da doença foi avaliada através da análise visual do percentual da área foliar afetada pela doença (0% a 100%) em cada folha presente na planta. A severidade da doença ao longo do ciclo foi integralizada e calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), através da fórmula: $AACPD = \sum [(y_1 + y_2)/2] * (t_2 - t_1)$, onde y_1 e y_2 referem-se a duas avaliações sucessivas da intensidade da doença realizadas nos tempos t_1 e t_2 (sete dias), respectivamente.

A biomassa (g/planta) fresca total das folhas e raízes das mudas foi avaliada ao final de 75 dias nos diferentes regimes de pulverização e testemunha.

As médias da AACPD e biomassa entre os regimes de pulverização foram submetidas à análise de variância pelo teste de F e quando significativas comparadas pelo teste de Tukey 5%.


Os sistemas de previsão SE 20, SE 25 e SE 30 tiveram respectivamente seis, cinco e três pulverizações quando comparados a seis e cinco pulverizações a cada cinco dias e sete dias, respectivamente (Tabela 1). SE 20 e 25 proporcionaram o mesmo número de pulverizações, quando comparados ao sistema de pulverização a cada cinco e sete dias, respectivamente (Tabela 1).

No sistema VDS 30 houve uma redução de 50% no número de pulverizações, quando comparado ao sistema de aplicação semanal e de 40% respectivamente em relação ao sistema a cada cinco dias (Tabela 1).

Na área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) os sistemas não diferiram entre si, evidenciando que a redução do número de pulverização em relação ao sistema convencional (Tabela 1) é possível com menor acúmulo de AACPD durante o ciclo produtivo. Isso demonstra que nem sempre o número a mais de pulverizações reduz a doença, já que o momento correto da aplicação reflete no acumulado da doença ao longo do ciclo da cultura.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para biomassa fresca total, das folhas e raízes (Tabela 1). Constatou-se que a biomassa pouco oscilou entre os sistemas de previsão com o sistema convencional, mas com redução significativa do número de

pulverizações quando se compara SE 30 com o sistema convencional a cada sete dias, sem comprometer a produtividade.

O uso do modelo com SE 30 demonstrou que é possível a redução da doença e do número de pulverizações comparado com o empregado no sistema convencional (cinco dias a sete dias) com vistas ao controle da queima das pontas da cebola causada por *Botrytis squamosa*. 

Leandro Luiz Marcuzzo,
Bruna Kotkoski e
Marcio Rampelotti,
IFC/Campus Rio do Sul

A CEBOLA

A cultura da cebola (*Allium cepa* L.) ocupa o terceiro lugar entre as hortaliças de maior expressão econômica do Brasil e constitui atividade socioeconômica de grande relevância para pequenos produtores da região Sul. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), atualmente a cultura da cebola ocupa no Brasil 56.778 hectares, com uma produção de 1.578.554 toneladas e um rendimento médio de 28.229kg/ha. Santa Catarina compreende a maior área de cultivo da cebola, com a produção de 546.259 toneladas, representando 34,6% do total produzido do País.

Dupla severa



A antracnose e o repilo (olho de pavão) são duas doenças fúngicas agressivas na produção de oliveira, favorecidas pelas condições climáticas brasileiras. Escolha correta de cultivares, uso de mudas certificadas e de defensivos registrados para a cultura estão entre as medidas de manejo integrado recomendadas contra ambas as enfermidades

Embora no Brasil existam poucas regiões que reúnam as condições ideais para a olivicultura, se consideradas como ideais as condições onde a cultura é cultivada há milhares de anos, na bacia do Mediterrâneo é possível concluir que o país está enfrentando os desafios e conseguindo vários exemplos de sucesso. Os estados de Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina e São Paulo possuem as maiores áreas de cultivo, com bons resultados com a extração de azeites de ótima qualidade. Novos plantios também se

espalham por outros estados, aproveitando microclimas locais, a rusticidade e a baixa exigência da planta por solos férteis e irrigações frequentes.

Mas as condições climáticas brasileiras, notadamente na fase produtiva, caracterizadas pela ocorrência de temperaturas amenas a altas e elevados índices pluviométricos, são extremamente favoráveis à ocorrência de doenças fúngicas em frutos. Destacam-se a antracnose e o repilo, doenças com potencial de prejudicar gravemente a qualidade do azeite extraído, caso não sejam adotadas

medidas de controle.

ANTRACNOSE (COLLETOTRICHUM SPP)

Causada por fungos do gênero *Colletotrichum*, a antracnose da oliva afeta em especial folhas, ramos, brotos, frutos e o vigor das plantas. A sua severidade e a incidência variam principalmente em função da suscetibilidade da cultivar, das condições climáticas e da agressividade do patógeno, podendo causar perdas de até 50%.

Associada inicialmente ao fungo



Frutos apresentando sintomas iniciais de antracnose



Danos em fruto provocados pela ação de chuva de granizo

Colletotrichum gloeosporioides, a doença também pode ser causada pelas espécies *C. acutatum* e *C. simmondsii*, esta última descrita recentemente em Portugal. *C. clavatum* também já foi relatado por pesquisadores italianos como agente causal da doença.

Nos frutos verdes ou próximos à maturação, a antracnose causa lesões escuras, deprimidas, circulares ou irregulares, recobertas por acérvulos e uma característica massa rósea ou alaranjada, constituída por frutificações do fungo. Estágios avançados da doença são caracterizados pelo apodrecimento ou mumificação de frutos. Inoculações artificiais mostraram que o fungo pode infectar as flores, levando-as à morte, ou permanecer latente até o início da maturação quando começa a afetar os frutos, causando sintomas típicos da doença. Os frutos podem ser atacados em qualquer fase do desenvolvimento, podendo apresentar queda de peso, redução do rendimento graxo e originar azeites de baixa qualidade. Frutos intactos podem ser penetrados pelo fungo, porém quando apresentam ferimentos, são mais facilmente infectados, ocasionando sintomas mais severos. Nas folhas, as lesões são castanhas, circulares ou irregulares, e podem originar folhas curvas ou

retorcidas. Em alguns casos, a antracnose pode também causar a morte de gemas apicais e a seca generalizada de ramos e folhas.

A doença é favorecida por temperaturas entre 10°C e 30°C e alta umidade (80% a 90%), sendo mais frequente próximo ao amadurecimento dos frutos. O período de incubação da doença é curto em condições favoráveis, podendo completar o seu ciclo em menos de dez dias, originando numerosos ciclos secundários e epi-

demias severas, durante a floração e frutificação. Frutos mumificados que permanecem presos às plantas são uma importante fonte de inóculo primário, com os esporos sendo dispersos pelos respingos quando se inicia o período chuvoso. Também favorecem a antracnose: plantios adensados e com baixa circulação de ar entre as plantas, emprego de cultivares suscetíveis, plantios em áreas úmidas, colheitas realizadas tardiamente e ocorrência de granizo que causa ferimentos nos frutos.



Folhas com sintomas provocados pelo repilo



Frutos afetados pelo repilo

REPILO (*FUSICLADIUM OLEAGINEUM*)


Também conhecido como olho de pavão, o repilo é uma das mais importantes doenças da oliveira em todo mundo,

Tabela 1 - Comportamento de cultivares à antracnose e ao repilo	
Doença	Níveis de resistência
Antracnose	Menos suscetíveis: Arbosana, Picual, Koroneiki, Frantoio Mais suscetíveis: Arbequina, Verdial
Repilo	Menos suscetíveis: Leccino, Arbosana, Galega, Koroneiki, Frantoio, Nandi, Cerignola. Mais suscetíveis: Picual, Arbequina, Coratina, Barouni, Verdial.

podendo provocar intensa desfolha e consequente redução do vigor das plantas, queda acentuada da produção e da qualidade dos frutos. Nas condições de cultivo do Brasil, a doença é mais importante a partir do outono (abril) até o final da primavera (novembro), principalmente nas regiões sujeitas ao acúmulo de umidade e a temperaturas amenas. No entanto, dependendo do local e das condições climáticas, o fungo pode

acabar infectando os frutos, provocando surtos de repilo na fase de produção.

Os sintomas iniciais surgem na parte superior das folhas, na forma de lesões circulares, concêntricas, com coloração amarela, verde ou marrom, cujo diâmetro pode variar de 2mm a 1cm. Ao evoluírem se tornam escuras, com o centro claro e podem apresentar ou não um halo amarelo ao seu redor. No verão as lesões são irregulares e as mais velhas podem se tornar esbranquiçadas, devido à separação da cutícula da epiderme. Nos frutos as lesões são levemente pardas, necróticas e deprimidas, causando deformações devido à atrofia dos tecidos infectados. Os sintomas tornam-se mais evidentes à medida que o fruto entra na fase de maturação, com as áreas afetadas pelo patógeno permanecendo verdes.

Entre os fatores que podem promover o repilo destacam-se: plantio de cultivares suscetíveis, baixa incidência de sol no interior das copas, baixa circulação de ar entre as plantas, plantios em áreas de baixada e próximos a fontes de água (rios, açudes, lagos), excesso de adubação nitrogenada e carência de cálcio e potássio, irrigações excessivas e podas insuficientes. 

Ricardo J. Domingues,
Jesus G. Tófoli,
Josiane T. Ferrari e
Eduardo M. C. Nogueira,
Instituto Biológico

Frutos da cultivar *Arbequina* na fase de maturação afetados pelo repilo

MEDIDAS INTEGRADAS PARA O MANEJO DA ANTRACNOSE E DO REPILO

1- Plantio de cultivares com algum nível de resistência;

2- Uso de mudas certificadas.

3- Plantio em terrenos arejados, drenados e ensolarados, evitando topo de morros sujeitos a ventos fortes e baixadas úmidas onde ocorrem geadas tardias e topografia superior a 20%, dando preferência a terrenos planos, pois facilitam a conservação do solo e os tratos culturais.

4- Evitar plantios adensados e copas muitas fechadas, por favorecerem a ocorrência das doenças e dificultarem o tratamento fitossanitário.

5- Podas seletivas de formação e manutenção de forma a favorecer a circulação de ar e a penetração de luz no interior da copa, retirando ramos malformados, secos e doentes.

6- Adubação equilibrada, realizando sempre análise de solo e quando necessário foliar, evitar excessos de nitrogênio e matéria orgânica; níveis adequados de cálcio, fósforo e potássio podem reduzir a ocorrência do repilo.

7- Em áreas irrigadas: a qualidade

da água é muito importante e sempre reduzir a frequência das regas em períodos favoráveis às doenças.

8- Manejo correto das plantas daninhas de forma a evitar o acúmulo de umidade entre as plantas.

9- Eliminação de folhas, frutos doentes e restos de cultura (fonte de inóculo).

10- Colheita antecipada em áreas onde a incidência de doenças é severa. Evitar a colheita quando os frutos estiverem molhados, evitar o armazenamento prolongado dos frutos em locais de baixa ventilação, não amontoar os frutos expostos ao solo por muito tempo.

11- Utilização de quebra-ventos; reduz ventos fortes e chuvas, minimizam a disseminação de pragas e doenças, protegem a planta de poeira, ventos fortes, reduz fermentos em folhas e conserva os inimigos naturais.

12- Nunca utilize produtos não registrados para a cultura.

13- Evitar a utilização de caixa de madeira, optando pela de plástico que é mais fácil para desinfecção.

Propagação sadia

Insumo primordial no plantio de batata, o tubérculo-semente precisa estar livre de organismos fitopatogênicos como bactérias, fungos, nematoides, oomicetos, vírus e viroides. Em seu processo de produção o uso de sistemas de cultivo sem solo tem possibilitado aumento na taxa de multiplicação e redução dos custos de produção

Darlene Sausen



Diversos fatores são responsáveis por provocar decréscimos nas produtividades dos batatais no território brasileiro, podendo ser de ordem biótica e abiótica. Nos fatores bióticos, evidencia-se uma ampla incidência de doenças, ocasionadas por fungos, bactérias e vírus. Estas doenças são as principais fontes de contaminação

da “batata - ou tubérculo-semente”, que representa o insumo primordial nesse cultivo.

O termo tubérculo-semente está relacionado à sua utilização na propagação vegetativa, visto que as sementes verdadeiras são produzidas pelas flores. Por não ser uma semente botânica e sim vegetativa, a baixa qualidade fi-

tossanitária do material de propagação geralmente é um problema. Pois, uma batata-semente oriunda de uma planta infectada com uma virose, por exemplo, dará origem a uma nova planta que já crescerá portando uma doença virótica, o que consequentemente resultará em perdas de produtividade.

Botanicamente, conceitua-se o tu-

béculo como um caule volumoso, que provém da modificação do estolão. Contudo, quando posto em contato com o solo, não emite raízes, mas sim gemas axilares ou brotos. Estes brotos crescem dando origem à parte aérea da planta, composta pelo caule, que possui nós e entrenós. As regiões do tubérculo, passíveis à alocação de fitopatógenos, são principalmente as lenticelas e a região de conexão do tubérculo ao estolão, também conhecida como cordão umbilical. As lenticelas permitem a entrada do ar, e conseqüentemente alojam patógenos, particularmente bactérias. O tubérculo-mente utilizado como material propagativo obedece à norma internacional de classificação, sendo dividida em semente genética, básica, registrada e certificada.

A qualidade da batata-semente é o fator econômico de maior importância no cultivo desta hortaliça, pois representa um custo de produção que pode chegar a 42% do total. Problemas fitossanitários ocasionados pela contaminação da batata-semente, com micro-organismos patogênicos, são responsáveis por perdas expressivas de produtividade, além de acarretar aumento no custo de produção. Para o ataque de pragas, as perdas alcançam valores superiores a 10% e, no



Varição existente entre flores de diferentes cultivares de batata

que diz respeito à incidência de doenças, podem chegar a 30%.

O padrão de qualidade fitossanitária da batata-semente baseia-se na produção e comercialização de tubérculos livres de organismos fitopatogênicos (bactérias, fungos, nematoides, oomicetos, vírus, viroides etc). Preconiza-se que este insumo deva ser oriundo, preferencialmente, de material axênico (esterilizado). A contaminação dos tubérculos-sementes é um risco constante e compromete a produção de batata desde os estágios iniciais. Apesar dos grandes avanços feitos no melhoramento genético de batata no Brasil, o País ainda é um grande importador de batata-semente, gerando

gastos de milhares de dólares que beneficiam países como Holanda, Canadá e Alemanha.

Nas principais regiões produtoras de batata no Brasil, uma prática de manejo frequentemente realizada é a desbrota dos tubérculos antes do plantio. Esta prática tem por objetivo o aumento da taxa de multiplicação do material propagativo, pois a eliminação da dominância apical dos brotos destacados promove melhoria na brotação dos tubérculos. Considerando que os brotos destacados são livres de viroses, a utilização desse material como forma de propagação é considerada uma alternativa economicamente segura. No entanto, o cultivo desses brotos deve obrigatoriamente ser realizado em ambiente protegido com telados antiafídeos, para que possam gerar sementes com boa produtividade e qualidade fitossanitária similares aos obtidos com a batata-semente.

Na bataticultura, os afídeos são os principais vetores das viroses, por isso a importância do cultivo protegido para produção de semente. Para que o inseto se torne um transmissor, basta que se alimente da seiva de uma única planta infectada ou apenas insira o estilete para alimentação. O *Potato Leaf roll Virus* ou PLRV é o principal agente causador de viroses na cultura da batata no Brasil, sendo transmitido por insetos sugadores como *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae* e *Myzus persicae*. Em alguns casos, a sua



Plântulas de batata produzidas em solo (esquerda) e em ambiente hidropônico (direita)



Plântula de batata
cultivada em solo

infecção é confundida com sintomas causados pelo fungo *Rhizoctonia solani*, como o enrolamento das folhas e cancrios na base dos ramos.

Um dos principais desafios para os produtores de batata reside no manejo fitossanitário, pois existem aproximadamente 150 espécies de organismos fitopatogênicos associados a esta cultura. Destacam-se micro-organismos como *Pseudomonas solanacearum*, *Alternaria*

solani, *R. solani*, *Phytophthora infestans*, *Fusarium* spp., *Spongospora subterrânea*, *Ralstonia solanacearum* etc. Dentre as viroses, em ordem de importância, é possível citar PVY (*Potato Virus Y*) e PLRV (*Potato Leafroll Virus*). Entretanto, vírus como PVX (*Potato Virus X*) e PVS (*Potato Virus S*) também causam infecções, mas neste caso em menor escala. Mais recentemente, diversas espécies de nematoides têm sido associadas a decréscimos signi-


associado à ausência de colesterol, e por apresentar sabor e cheiro pouco marcantes, o que permite combinações com centenas de receitas resultando em diferentes sabores.

No Brasil, a disseminação dessa hortaliça ocorreu juntamente com a colonização pelos portugueses. Contudo, o cultivo mais veemente adveio somente na década de 1920, no cinturão verde em São Paulo. No início foi cultivada apenas em pequena escala, nas hortas familiares, sendo chamada de “batatinha”. Somente começou a ser chamada de batata inglesa durante o período de construção das ferrovias, uma vez que era requisito básico nas refeições dos técnicos vindos da Inglaterra.

ficativos de produtividade na hortaliça, principalmente os nematoides de cistos (*Colobodera* spp.), nematoides de galhas (*Meloidogyne* spp.) e nematoides de pinta (*Pratylenchus* spp.).

A fim de impedir contaminações, um fator primordial a ser levado em consideração é a renovação periódica dos estoques de tubérculos-semente. No entanto, o gasto elevado com esses materiais acarreta aumento expressivo nos custos de produção, o que tem levado muitos produtores a continuar usando materiais inadequados.

No processo de produção do tubérculo-semente, o uso de sistemas de cultivo sem solo tem possibilitado aumento significativo na taxa de multiplicação, o que permite a redução dos custos de produção. Essa economia se deve à eliminação de fitopatógenos radiculares, desde que utilizado material sadio oriundo da cultura de tecidos e cultivado em substrato inerte. Através do uso de solução nutritiva em concentração adequada para a cultura, obtém-se melhor controle sobre a qualidade nutricional das plantas. As principais vantagens atribuídas a esse sistema são a maior taxa de multiplicação e a eliminação do risco de contaminação das raízes por patógenos de solo. Aliados ao manejo facilitado e à eliminação do uso de produtos químicos para a desinfestação do solo.

Com o objetivo de reduzir custos de produção associados a problemas com doenças na lavoura é de suma importância que a qualidade do tubérculo-semente seja assegurada. Recomenda-se que apenas produtores experientes e com infraestrutura adequada produzam seu próprio material para propagação, pois, caso contrário, corre-se o risco de começar uma safra com material que poderá pôr em risco a rentabilidade do batatal. 

**Gerarda Beatriz Pinto da Silva e
Luiza Elena Ferrari,**
UFRGS

A BATATA

A batata (*Solanum tuberosum* L.), conhecida popularmente no Brasil como batata inglesa, originou-se na região dos Andes Peruanos e Bolivianos, onde é cultivada há mais de 12.500 anos. A batata é uma das hortaliças de maior aceitação pelo mercado consumidor brasileiro, com produção de aproximadamente 3,5 milhões de toneladas por ano. Além disso, é a primeira commodity não cereal ou não grão, sendo a quarta fonte de alimento para a humanidade, superada apenas por arroz, trigo e milho. O êxito e a disseminação desta hortaliça ao redor do mundo se devem a dois fatores básicos: seu conteúdo energético,

Ataque virulento



Geminivirose e crinivirose são as duas doenças virais de maior incidência em tomateiro no Brasil. Causadores de infecções que produzem sintomas similares, há dificuldades quanto à diagnose. A mosca branca é vetora de ambos, mas as espécies transmissoras e o modo de transmissão são distintos

Geminivirose (também conhecida como begomovirose ou mosaico dourado) e crinivirose (ou amarelão) são as duas doenças virais mais frequentes nas principais regiões produtoras de tomate do Brasil. Os sintomas causados pela infecção por geminivírus e crinivírus em tomateiro são similares, tornando a diagnose difícil de ser realizada.

Desde a década de 1990, os

geminivírus têm causado perdas significativas no cultivo de tomateiro em diversas regiões do Brasil, principalmente em Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Ceará e Bahia. Atualmente, as espécies virais *Tomato severe rugose virus* (ToSRV) e *Tomato mottle leaf curl virus* (ToMoLCV) são as mais importantes encontradas nas lavouras do Brasil. Em 2007, a ocorrência da doença conhecida como crinivirose, cau-

sada pela espécie *Tomato chlorosis virus* (ToCV), foi relatada em tomateiros no estado de São Paulo. Nos anos seguintes, a presença desse vírus foi observada em cultivos de tomate da Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro, expandindo-se rapidamente para outras regiões produtoras do País.

A transmissão natural de geminivírus e crinivírus se dá pelo

mesmo vetor, a mosca branca. Entretanto, as espécies de mosca branca transmissoras e o modo de transmissão de cada um desses vírus são distintos. Os geminivírus são transmitidos apenas pela espécie *Bemisia tabaci* (Figura 1 - A e C) de modo persistente e circulativo. Nessa relação, um inseto avirulífero (que não está apto a transmitir o vírus) inicialmente adquire o vírus a partir de alimentação em plantas infectadas. As partículas de vírus adquiridas precisam atravessar diversas barreiras dentro do corpo do inseto para atingirem as glândulas salivares, de onde podem ser então inoculadas em plantas saudáveis. Nesse período, conhecido como de latência, que demora em torno de 16 horas, a mosca branca não é capaz de transmitir o vírus. Somente após esse período o inseto torna-se apto a transmitir o vírus por toda a sua vida.

O crinivírus ToCV pode ainda ser transmitido por *B. tabaci*, mas também por outras duas espécies

de moscas brancas, *Trialeurodes vaporariorum* (Figura 1 - B e D) e *T. abutiloneus*, esta última ainda não relatada no Brasil. O modo de transmissão dos crinivírus é denominado semipersistente. Em outras palavras, o inseto adquire o vírus alimentando-se em planta infectada e após poucos minutos é capaz de transmiti-lo para uma planta sadia (período de latência ausente). Neste tipo de relação vírus-vetor, o vírus não circula no corpo do inseto, ficando restrito apenas à parte anterior do aparelho digestivo.

Entre as espécies de moscas brancas citadas anteriormente, *B. tabaci* pode ser encontrada em diversos cultivos na forma de diferentes biótipos (recentemente, os biótipos foram elevados à categoria de espécie). Os biótipos de *B. tabaci*, embora sejam morfológicamente indistinguíveis, possuem características biológicas distintas. No Brasil, já foram relatados três biótipos: biótipo A

(espécie New World – NW), que é o biótipo nativo; biótipo B (espécie MiddleEast-AsiaMinor 1 - Meam 1), que é o predominante no Brasil, e, recentemente, foi observado um novo biótipo, o biótipo Q (espécie Mediterranean - MED) no estado do Rio Grande do Sul e em São Paulo. A espécie de mosca branca *T. vaporariorum* (Figura 1 – B e D) é encontrada com maior frequência em cultivos protegidos e hortas familiares. A principal diferença morfológica entre os insetos dos gêneros *Bemisia* e *Trialeurodes* é a disposição das asas. Em *B. tabaci*, as asas são paralelas, e um espaço entre ambas pode ser observado (Figura 1A); enquanto que as asas de *T. vaporariorum* são parcialmente sobrepostas (Figura 1B). Outra diferença marcante pode ser verificada no estágio ninfal; as ninfas de *B. tabaci* não exibem nenhuma forma de projeção (Figura 1C), enquanto ninfas de *T. vaporariorum* (Figura 1D) possuem apêndices laterais curtos e longos, distribuídos

Figura 1 - Características biológicas de *Bemisia tabaci* e *Trialeurodes vaporariorum* fotografados em microscópio estereoscópico. Presença de espaço entre as asas de adultos de *B. tabaci* (A). Ausência de espaço entre as asas e parcial sobreposição das mesmas em adultos de *T. vaporariorum* (B). Ausência de apêndices em ninfas de *B. tabaci* (C). Presença de apêndices (setas amarelas) ao longo do corpo de ninfas de *T. vaporariorum* distribuídas de forma irregular (D)

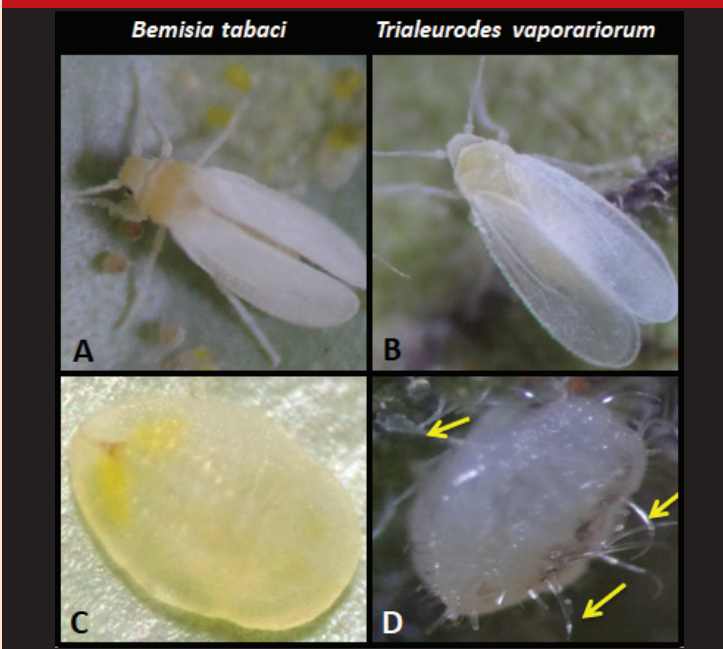


Figura 2 - Plantas de tomateiro infectadas com geminivírus. Tomateiro suscetível à geminivirose apresentando sintomas de enrolamento foliar e nanismo (A), bolhosidade, deformação foliar e manchas cloróticas e necróticas (B) e mosaico dourado (C). Tomateiro com resistência moderada a geminivirose apresentando manchas cloróticas (D)

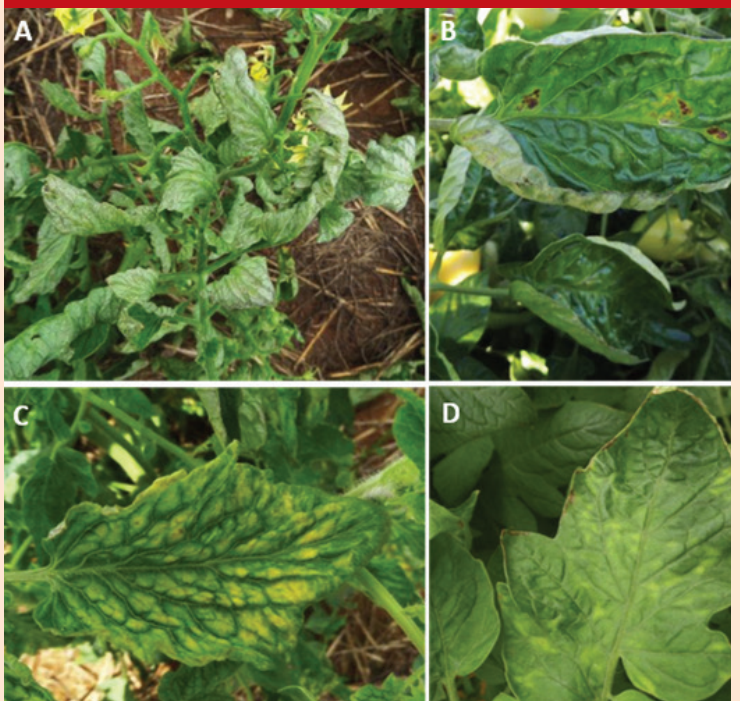




Figura 3 - Tomateiros infectados por crinivírus apresentando sintomas de clorose das folhas baixeras e enrolamento foliar (A) e manchas cloróticas em folhas medianas (B)

na superfície do corpo.

Atualmente, não há cultivares de tomateiro com resistência a crinivirose disponíveis no mercado. Entretanto, experimentos vêm sendo conduzidos exaustivamente na busca de materiais promissores com resistência a essa virose. Para os geminivírus, alguns genes de resistência, como, por exemplo, Ty-1, Ty-2, Ty-3, Ty-4, Ty-5, ty-5, tgr-1 e tm-1, foram identificados. Alguns desses genes (Ty-1 e Ty-3) são efetivos contra os geminivírus presentes no Brasil. Esses genes conferem apenas resistência parcial aos geminivírus, isto é, o vírus consegue se multiplicar na planta hospedeira, sendo possível observar sintomas moderados (manchas cloróticas distribuídas nas folhas). O uso de cultivares com resistência é essencial em algumas regiões do Brasil com alta incidência da doença, como Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo e

Ceará. No mercado há um leque de ofertas de cultivares com moderada resistência em materiais de crescimento determinado e indeterminado, para consumo *in natura* e processamento.

Apesar dos dois grupos de vírus compartilharem o mesmo vetor, a incidência de cada virose varia de acordo com uma série de fatores, como a suscetibilidade da cultivar, a quantidade de fontes de vírus (plantas infectadas) nas proximidades do cultivo e, conseqüentemente, a quantidade de insetos virulíferos (carregando vírus e capazes de transmiti-los a uma planta sadia). Isso significa que em uma área com presença de plantas infectadas com crinivírus há maior possibilidade do crinivírus ser disseminado para tomateiros saudáveis na presença de mosca branca; enquanto em uma área com plantas infectadas por geminivírus, a geminivirose geralmente se torna predominante.

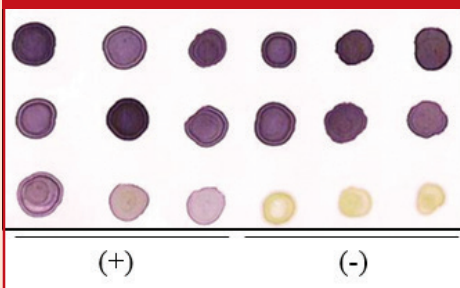
Plantas de tomateiro infectadas simultaneamente com crinivírus e geminivírus são cada vez mais frequentes em campo.

SINTOMAS

Em geral, os sintomas observados em plantas suscetíveis infectadas por geminivírus consistem em clareamento de nervuras, mosaico, clorose internerval, rugosidade, enrolamento foliar e nanismo (Figura 2 - A e B). Em algumas ocasiões, a clorose foliar é intensa e amarelada, produzindo o sintoma conhecido como mosaico dourado (Figura 2C). Em uma infecção precoce, há uma drástica redução do porte da planta, do número e do tamanho dos frutos. Em cultivar resistente, os sintomas de geminivirose são menos evidentes, com as plantas apresentando manchas cloróticas nas folhas mais novas e medianas (Figura 2D).

Os crinivírus causam em tomateiro manchas cloróticas, clorose internerval e enrolamento foliar (Figura 3 - A e B). Em planta severamente infectada, as folhas baixeras apresentam uma cor amarela intensa (Figura 3A), o que deu origem ao nome da doença (amarelo do tomateiro). Os sintomas de geminivírus e crinivírus podem ser confundidos, pois ambos causam clorose internerval e enrolamento foliar. Os sintomas de geminivirose são comumente observados nas folhas jovens (topo da planta), enquanto a crinivirose, em folhas mais velhas (base da planta). Sintomas fortes de geminivírus também podem ser observados em folhas medianas e velhas se a infecção for precoce. De acordo com observações realizadas em lavouras de tomateiro de crescimento indeterminado (tomateiro estaqueado), pode-se observar que os sintomas de crinivírus são mais evidentes em

Figura 4 - Resultado do teste sorológico em membrana de nitrocelulose. Cada ponto representa uma amostra. As duas primeiras linhas da membrana correspondem a amostras, consideradas positivas, e a terceira linha aos controles positivos (+, 3 amostras) e negativos (-, 3 amostras). Os pontos roxos correspondem a respostas positivas para a detecção do vírus específico



plantas com resistência a geminivírus que em plantas sem resistência. Isso não quer dizer que as plantas resistentes à geminivirose são mais suscetíveis à crinivirose, apenas que os sintomas de crinivirose são mais fáceis de serem observados. Outra diferença entre estas duas viroses é o período de incubação (tempo necessário para o aparecimento de sintomas após a infecção pelo vírus). Plantas infectadas com geminivírus apresentam um período de incubação de aproximadamente duas semanas, enquanto em crinivírus é de aproximadamente três semanas. Os danos causados por essas viroses são diretamente relacionados com a idade em que a planta foi infectada, isto é, quanto mais precoce for a infecção, maiores serão as perdas. Por isso, embora não seja sempre viável a proteção das mudas contra os vetores por pelo menos quatro semanas após o transplante, diminui a severidade da doença. Em geral, as perdas causadas por geminivirose são mais severas que as causadas por crinivirose.

A diagnose a partir da análise de sintomas nem sempre é fácil ou possível de ser realizada, como é o caso da distinção dessas duas viroses. Portanto, análises laboratoriais são necessárias para confirmar qual

vírus é responsável pela doença. Para se proceder qualquer teste é importante conhecer as características de cada vírus. Os geminivírus apresentam como material genético uma ou duas fitas de DNA circular, enquanto o crinivírus, duas fitas de RNA. Os vírus dos dois grupos infectam células do floema, ocorrendo em baixas concentrações nas plantas. Os testes de detecção disponíveis para esses vírus podem ser divididos em três tipos: biológico, sorológico e molecular.

TESTES BIOLÓGICOS

Os testes baseiam-se na análise da morfologia das partículas virais, gama de hospedeiras e transmissão por vetores. Apesar de úteis, não são utilizados como rotina para a detecção das duas viroses.

OBSERVAÇÃO DE PARTÍCULAS

A morfologia das partículas é analisada a partir de observações em microscópio eletrônico. Os geminivírus apresentam partículas geminadas (como duas esferas ligadas) de 38nm x 15-22nm, enquanto os crinivírus são observados como partículas filamentosas alongadas de 700-900nm x 10-13nm de diâmetro. Este não é um método diagnóstico viável economicamente para análises em larga escala, pois

exige um microscópio eletrônico de transmissão e treinamento especial. Não é possível determinar a espécie do vírus a partir da análise morfológica das partículas. Além disso, a visualização de partículas desses dois vírus é extremamente difícil por estarem presentes em baixa concentração na planta e confinados ao floema.

GAMA DE HOSPEDEIRAS

A diagnose pela avaliação de gama de plantas hospedeiras é mais simples e barata, consistindo na inoculação dos vírus em plantas indicadoras, isto é, plantas que são infectadas e mostram sintomas claros para determinadas viroses. A inoculação pode ser realizada por enxertia ou através das moscas brancas. São três as desvantagens principais desse método: (I) o longo tempo para a realização do teste, pois é preciso esperar o aparecimento dos sintomas; (II) não é possível identificar a espécie do vírus; (III) os sintomas podem ser confundidos por distúrbios nutricionais.

TESTE DE TRANSMISSÃO POR VETOR

A diagnose pelo método de transmissão por vetores também é possível de ser realizada, uma vez que a espécie de mosca branca *T.*

Figura 5 - Representação esquemática da técnica de hibridização, ilustrando o DNA fixado à membrana e a hibridização da sonda à fita de DNA complementar

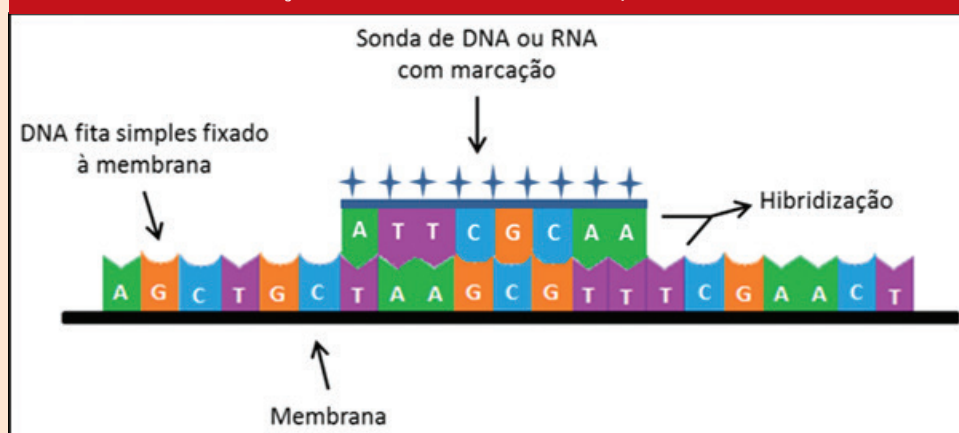


Tabela 1 - Quadro comparativo das principais características biológicas e moleculares de crinivírus e geminivírus

Características	Geminivírus	Crinivírus
Principal espécie	<i>Tomato severe rugose virus</i>	<i>Tomato chlorosis virus</i>
Material genético do vírus	DNA	RNA
Morfologia da partícula	Geminada	Alongada e flexuosa
Vetores	<i>Bemisia tabaci</i>	<i>B. tabaci</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i> e <i>T. abutiloneus</i>
Principais plantas daninhas suscetíveis	Joá de capote	Maria pretinha, caruru
Mosaico	Sim	Sim
Clareamento de nervuras	Sim	Não
Clorose internerval	Sim	Sim
Rugosidade	Sim	Não
Enrolamento foliar	Sim	Sim
Nanismo	Sim	Não
Amarelão	Não	Sim
Manchas cloróticas	Sim (inicialmente nas folhas jovens)	Sim (inicialmente nas folhas velhas)
Cultivares com resistência	Sim (moderada)	Não

vaporariorum transmite somente crinivírus. Assim, a transmissão do vírus de uma planta infectada, com sintoma de clorose, para uma planta sadia, pela mosca branca *T. vaporariorum*, sugere que a espécie transmitida é um crinivírus e não um geminivírus. Os testes biológicos aqui citados não são utilizados como rotina para a detecção das duas viroses.

TESTE SOROLÓGICO

Os testes sorológicos baseiam-se na detecção de vírus através do uso de anticorpos (proteínas produzidas pelo sistema imunológico de animais em resposta à presença de agentes estranhos em seu organismo, a exemplo dos vírus ou bactérias). Esses anticorpos utilizados em testes sorológicos são capazes de reconhecer e se ligar aos vírus de plantas. Existem muitas variantes dessa técnica, porém a mais utilizada é a conhecida como Elisa, do inglês Enzyme-linked immunosorbent assay. Para a realização dos testes, o extrato bruto da planta suspeita com infecção viral é colocado em contato com o anticorpo, utilizando-se uma membrana de nitrocelulose (Figura 4) ou uma placa de plástico com cavidades como suporte, onde em cada cavidade é colocada uma amostra foliar a ser avaliada. Quando o ví-

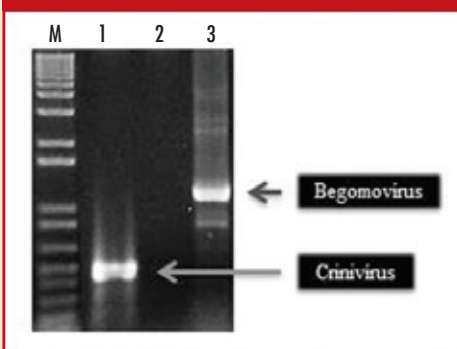
rus está presente no extrato foliar, interage com o anticorpo de forma específica. Essa interação positiva para infecção viral é visualizada através de uma reação enzimática que indica a presença do vírus na amostra. A sorologia não é um método empregado rotineiramente para detecção de crinivírus e geminivírus em tomateiro.

TESTES MOLECULARES

Hibridização

A hibridização é uma técnica de detecção que consiste na ligação entre duas moléculas de ácidos nucleicos fitas simples e complementares (DNA:DNA, RNA:RNA, DNA:RNA; Figura 5). O teste é realizado com o uso de sondas, que correspondem a fragmentos de DNA ou RNA de sequências conhecidas contendo algum tipo de marcação.

Figura 6 - Gel de agarose ilustrando DNA amplificado por PCR para detecção de crinivírus (1) e begomovírus (3). (M) Marcador molecular. (2) Controle negativo



Inicialmente, a amostra vegetal deve ser fixada em um suporte sólido (por exemplo, membrana de náilon), seja na forma de DNA total (no caso dos geminivírus) ou RNA total (crinivírus) ou, alternativamente, na forma de extratos brutos de plantas. Em seguida, a sonda complementar à sequência do vírus-alvo é adicionada, ligando-se ao genoma do vírus. Ao final, a visualização da marcação da sonda indica que a planta analisada está infectada. Dentre as vantagens dessa técnica, destacam-se a alta sensibilidade e a rapidez. A possibilidade de usar extratos brutos de plantas também é vantajosa, por evitar a necessidade de extração do DNA ou RNA total. Em geral, o teste não permite a identificação do vírus em nível de espécie.

PCR (RT-PCR)

A forma mais rápida e inequívoca de detecção de geminivírus e crinivírus em amostras de plantas é realizada por uma técnica denominada Reação em Cadeia da Polimerase (comumente chamada de PCR – *Polymerase chain reaction*). A finalidade da PCR na detecção de vírus de plantas é a amplificação (gerar várias cópias) de um fragmento específico do material genético do patógeno, permitindo a sua visualização posterior por eletroforese, como em um gel de agarose, por exemplo (Figura 6).


Este método é realizado em três etapas. Na primeira delas, desnaturação, moléculas de DNA em fita dupla são submetidas a altas temperaturas (95°C), separando as fitas de DNA. Após esta etapa, a temperatura é diminuída para 48°C-60°C e pequenos segmentos de DNA (primers) adicionados à reação anelam-se a sequências complementares específicas. A sequência desses primers define qual será o fragmento de DNA a ser amplificado e confere a alta especificidade desse teste. Por último, a

temperatura é aumentada para 72°C, temperatura ótima para a enzima Taq DNA polimerase amplificar as sequências de DNA a partir dos primers. Este ciclo de três etapas é repetido por dezenas de vezes e a sequência é amplificada geometricamente a cada ciclo, resultando em uma amplificação exponencial e gerando milhares de cópias do fragmento específico de DNA.

A detecção por PCR para vírus de DNA, como é o caso dos geminivírus, é mais fácil de ser realizada, uma vez que o DNA total extraído de uma amostra de campo é utilizado diretamente como molde para a reação. Já para os vírus de RNA, como os crinivírus, uma etapa adicional é necessária. O RNA total deve ser extraído e utilizado como molde para gerar uma fita de DNA complementar (transcrição reversa ou RT) e só então pode ser

submetido à PCR. Existem primers específicos para ambos os tipos de vírus e o método é suficientemente sensível para detectar a presença desses patógenos a partir de amostras pequenas, mesmo em amostra com baixa concentração viral. Dentre os métodos de detecção aqui apresentados, a técnica de PCR é a mais sensível, rápida e segura, porém apresenta um custo alto e a necessidade de equipamentos específicos.

A partir dessas informações básicas, é possível verificar que a diferenciação entre geminivirose e crinivirose não é fácil. A avaliação de sintomas é complexa e a realização de testes é cara. Uma tabela com as principais características de cada virose foi elaborada (Tabela 1) para facilitar a diagnose. No Laboratório de Virologia e Biologia Molecular da Embrapa Hortaliças, a diagnose

de geminivirose e crinivirose em tomateiro é realizada da seguinte forma: inicialmente, as amostras foliares são analisadas quanto aos sintomas. Testes sorológicos são efetuados para a detecção dos vírus mais comuns em que há disponibilidade de anticorpos, tais como para as viroses mosaico, vira-cabeça do tomateiro, cordão de sapato e necrose branca. A seguir, extração de DNA e PCR é realizada para a detecção de geminivírus e extração de RNA e RT-PCR é realizada para a detecção de crinivírus. 

*Mônica Alves de Macedo,
Camila de Moraes Rêgo e
Tadeu Araujo de Souza,*
Universidade de Brasília
Erich Tempel Yukio Nakasu,
Embrapa Hortaliças
Pedro Mansilla Cordova,
Esalq/USP
Alice Kazuko Inoue-Nagata,
Embrapa Hortaliças



Harpon WG®

DICARZOL®
500 SP

Difcor®
250EC

**cross
link** 

www.crosslink.com.br
0800 773 20 22

Estes produtos são perigosos à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, bula e 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 agrônomo.



Parasitismo natural

Praga em potencial na cultura do tomate o percevejo-asa-preta *Edessa meditabunda* pode ser controlado a partir de inimigos naturais como *Hexacladia impiros*, um endoparasitoide gregário com capacidade para levar o hospedeiro à morte

Os percevejos da família Pentatomidae (Hemiptera) são considerados as principais pragas que causam danos econômicos a diversas culturas. *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae), conhecido popularmente como asa-preta, pode utilizar diversas espécies de plantas hospedeiras para se alimentar e reproduzir e, dependendo de sua densidade populacional, ser considerado como praga (Gonçalves *et al*, 2008; Krinski e Pelissari, 2012; Favetti *et al*, 2013).

Na cultura de tomate *E. meditabunda* é uma praga em potencial, porém pouco estudada. Existem inimigos naturais desse percevejo ainda não registrados na literatura que podem ser utilizados para controlar a população de *E. meditabunda*.

O objetivo deste trabalho foi registrar o parasitismo natural de *Hexacladia impiros* Noyes, 2010 (Hymenoptera: Encyrtidae) em adultos de *E. meditabunda* no Brasil, em tomate.

Adultos de *E. meditabunda* foram coletados em plantas de tomate e leva-

dos para o Laboratório de Entomologia da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados. Os adultos de *E. meditabunda* foram individualizados em potes plásticos, e em seu interior fornecidos vagem de feijão (*Phaseolus vulgaris*), frutos de ligustro (*Ligustrum lucidum*), grãos secos de soja *Glycine max* (Fabales: Fabaceae) e amendoim *Arachis hypogaea*. Os adultos foram mantidos em sala climatizada 25 + 3°C, fotofase de 14 horas e umidade de 70 + 10%. Diariamente foram observados os potes para ver se havia emergência de parasitoides. Após alguns dias constatou-se a emergência de parasitoides em 25% dos adultos de *E. meditabunda* (Figura 1).

Os espécimes obtidos desses adultos foram acondicionados em álcool 70%, e posteriormente enviados ao pesquisador Valmir Antonio Costa, do Instituto Biológico de Campinas, que confirmou a identificação da espécie como *Hexacladia impiros* Noyes, 2010 (Hymenoptera: Encyrtidae). Os espécimes vouchers estão depositados na Coleção de Insetos Entomófagos "Oscar Monte" do Instituto Biológico de Campinas, São Paulo, Brasil.

Hexacladia impiros é um endoparasitoide gregário com adultos medindo 1mm de comprimento, de coloração preta, tendo as fêmeas antenas filiformes e os machos antenas pectinadas "hexa" "cladia", seis ramificações em cada antena (Figura 2). A coloração da cabeça e do tórax das fêmeas pode variar de laranja a marrom-avermelhado (Noyes, 2010)

Fotos Divulgação

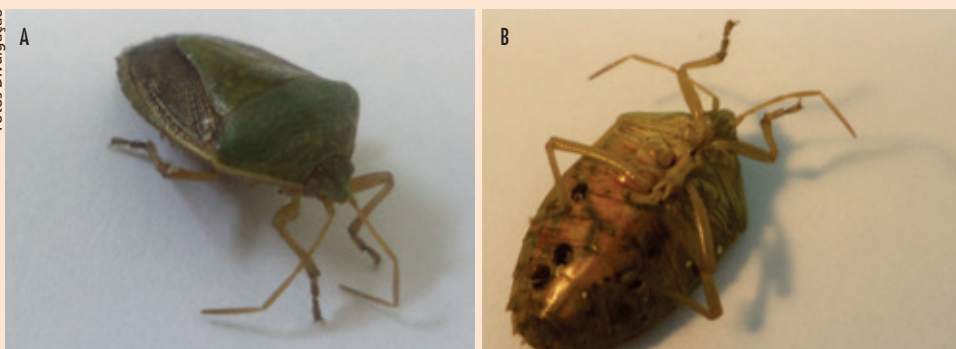


Figura 1 - Adulto de *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) – A; orifício de emergência de *Hexacladia impiros* (Hymenoptera: Encyrtidae) Noyes, 2010 – B

e os machos, até então, eram desconhecidos. Esse parasitoide deposita os ovos sobre o corpo do hospedeiro, seja ninfa e/ou adulto. Posteriormente, as larvas de *H. impiros*, após a eclosão, penetram o corpo do percevejo.

O gênero *Hexacladia* foi registrado nos seguintes hospedeiros *Holhymenia histrio* (Fabricius, 1803) e *Anisoscelis foliacea marginella* (Dallas, 1852), *Holymenia clavigera* (Herbst, 1784) (Hemiptera: Coreidae), *Pachycoris torridus* (Scopoli, 1772), (Hemiptera: Scutelleridae), *Arvelius albopunctatus* (De Geer, 1773), *Antiteuchus Dallas*, 1851, *Antiteuchus variolosus* (Westwood, 1837), *Dichelops furcatus* (Fabricius, 1775), *E. meditabunda*, *Euschistus crenator* (Fabricius, 1794), *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae) (Corrêa-Ferreira *et al*, 1998; Noyes, 2008; Baldin *et al*, 2010; Godoy *et al*, 2010; Panizzi e Silva, 2010).

Nenhum hospedeiro de *H. impiros* era conhecido até o presente trabalho. Em países como Costa Rica, Equador e Paraguai, foi coletado em armadilhas, sendo seu hospedeiro desconhecido (Noyes, 2010). O conhecimento correto da identificação da espécie-praga e do parasitoide é essencial para o estabelecimento de um programa de controle biológico. Estudos futuros de biologia, capacidade de parasitismo, multiplicação e dispersão devem ser desenvolvidos para elaboração de um programa de controle biológico utilizando esse parasitoide no controle de *E. meditabunda* na cultura de tomate, pois a taxa de mortalidade natural provocada por *H. impiros* em adultos de *E. meditabunda* evidencia que esse parasitoide tem potencial para exercer um papel importante na regulação natural desse percevejo.

Hexacladia é um gênero de parasitoides de ninfas e adultos de percevejos de diversas famílias, como Coreidae, Pentatomidae, Pyrrhocoridae e Scutelleridae. *Hexacladia impiros* é a segunda espécie do gênero *Hexacladia* que parasita *E. meditabunda*; a outra é *H. smithii*, que

Fotos Divulgação

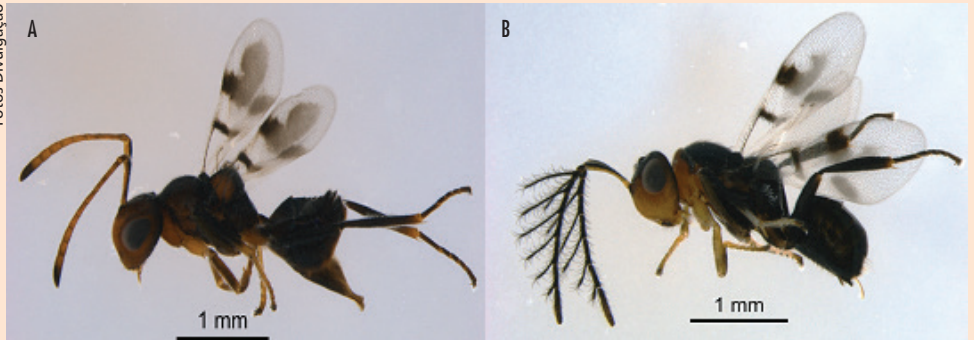



Figura 2 - Adultos de *H. impiros* (Hymenoptera: Encyrtidae) Noyes, 2010: A - Fêmea; B - característica das antenas do macho com sua antena do tipo "hexa" "cladia" seis ramificações em cada

inclusive foi descrita com base em material coletado no Brasil Central.

A emergência dos adultos de *H. impiros* ocasionou a morte dos percevejos. Em alguns estudos com *Hexacladia smithii* (Ashmead, 1891) (Hymenoptera: Encyrtidae), Corrêa-Ferreira *et al*, 1998, relatam que o parasitoide não ocasiona a morte do seu hospedeiro. O controle exercido pelo parasitoide é particular para cada espécie, independentemente do hospedeiro. Assim, *H. impiros* ocasionou a morte do seu hospedeiro.

Este é o primeiro registro desta espécie para *E. meditabunda* na região de Cerrado e no Brasil. E o primeiro registro de machos desta espécie no mundo. Vale ressaltar que registros de ocorrência de inimigos naturais são importantes para pesquisas que venham a utilizar controle biológico aplicado com parasitoides no controle de percevejos. 

Antonio de Souza Silva e Gabriela Piñeyro,
Univ. Federal da Grande Dourados
Valmir Antonio Costa,
Instituto Biológico de Campinas

A CULTURA E OUTRAS PRAGAS

A cultura do tomate *Solanum lycopersicum* Solanaceae se estende em todo o território nacional, seu cultivo pode se dar em pequenos espaços para consumo próprio em hortas de fundo de quintal, em pequena escala pela agricultura familiar e em grandes áreas em escalas comerciais.

A principal praga do tomateiro é traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae), que ocorre durante todo o período da cultura. As medidas de controle adotadas são o controle biológico com a utilização do parasitoide *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) que parasita os ovos da traça-do-tomateiro e a utilização de produtos químicos.

A mosca branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera:

Aleyrodidae) biótipo B é a principal praga da cultura. A denominação mosca branca inclui vários insetos pertencentes à superfamília Aleyrodoidea (Hemiptera), com aproximadamente 1.556 espécies descritas (Forero, 2008), em 140 gêneros (Oliveira e Lima, 2006).

Os danos ocasionados pela mosca branca são má-formação do tomate e amadurecimento irregular do fruto. Seu controle é dificultado pelo hábito desse inseto de permanecer na fase abaxial das folhas de tomate (Villas Bôas *et al*, 1997) e pela resistência de *B. tabaci* a diferentes inseticidas químicos, mundialmente relatada para 54 ingredientes ativos. As principais medidas de controle se resumem à utilização de fungos entomopatogênicos, que têm demonstrado bastante eficiência quando usados em programas de controle de mosca branca, e à aplicação de produtos químicos.

Ação destrutiva

Grande entrave fitossanitário em solanáceas, “vira-cabeça” constitui sério desafio também em asteráceas, como a alface. Medidas de manejo são necessárias para prevenir perdas causadas pela doença durante as fases de viveiro, transplante de mudas, condução no campo ou estufa e pós-colheita

Fotos Alexandre Levi R. Chaves



Dentre as Eudicotiledôneas, a Família Asteraceae (Compositae) se destaca devido à sua rica diversidade, com aproximadamente 30 mil espécies distribuídas em 1,7 mil gêneros, caracterizando-a como a maior família do reino vegetal. Muitas das espécies de asteráceas são cosmopolitas, ou seja, ocorrem de forma generalizada em diferentes regiões geográficas. No Brasil são relatados aproximadamente 272 gêneros nativos e 55 gêneros de asteráceas introduzidos. No entanto, dentre os gêneros introduzidos, destacam-se espécies de importância econômica como a alface

(*Lactuca sativa*), a escarola, a chicória e o almeirão (*Cichorium intybus*).

O “vira-cabeça” é um dos grandes entraves fitossanitários para a produção de solanáceas, principalmente aquelas pertencentes aos gêneros *Solanum* (tomate, berinjela e jiló) e *Capsicum* (pimentas e pimentões). Porém, muitas espécies de asteráceas dos segmentos de olerícolas, ornamentais e medicinais e até mesmo espécies invasoras (plantas daninhas) também são suscetíveis ao vira-cabeça.

Atualmente, a doença conhecida por vira-cabeça é atribuída a um complexo de 26 espécies de vírus pertencentes

ao Gênero Orthotospovirus (antigo Tospovirus). Destas, dez espécies são reconhecidas como definitivas pelo *International Committee on Taxonomy of Viruses* (ICTV-<https://talk.ictvonline.org/taxonomy/>) e quatro relacionadas em asteráceas.

Apesar do vira-cabeça ter sido relatado pela primeira vez no Brasil em 1937, em plantas de fumo (*Nicotiana tabacum*) e tomateiros (*Solanum lycopersicum*), em 1938 já era de conhecimento, a partir de experimentos conduzidos em casa de vegetação, que plantas de alface também eram suscetíveis quando inoculadas

mecanicamente com extratos de plantas de fumo infectadas. Porém, somente em 1970, no estado de São Paulo, se constatou pela primeira vez a ação destrutiva desta virose em plantações convencionais de alface que, na época, foi atribuída ao Tomato spotted wilt virus (TSWV). Na região Nordeste, mais precisamente no Submédio do Vale do São Francisco, onde as condições climáticas também são propícias para a produção de alface, surtos de vira-cabeça são registrados desde 1986.

Atualmente, três espécies de Orthotospovirus foram relatadas em alface no Brasil: TSWV, *Groundnut ringspot orthotospovirus* (GRSV) e *Tomato chlorotic spot orthotospovirus* (TCSV) (Tabela 1). Em escarola, o primeiro relato de vira-cabeça ocorreu em 2001, período marcante para a olericultura devido aos grandes surtos e aos consequentes prejuízos que esta virose causou em várias culturas de importância econômica em todo o território brasileiro. Porém, um fato preocupante, diferente do que já havia sido registrado neste período, foi a constatação do vira-cabeça em alface e escarola tanto em cultivos convencionais quanto em condições protegidas de cultivos hidropônicos do cinturão verde do estado de São Paulo.

Independentemente da espécie de Orthotospovirus que infecte a alface ou a escarola, os sintomas, normalmente, não diferem e se caracterizam pela necrose e o bronzeamento das folhas baixas que tendem a se manifestar somente em um dos lados da planta. Em infecções avançadas, são observados sintomas drásticos de amarelecimento e necrose das nervuras e bordas das folhas centrais, que acarretam no atrofiamento e na má-formação da cabeça. Dependendo da suscetibilidade da variedade de alface ou escarola e da agressividade do isolado viral, caso a infecção ocorra durante a fase de muda, levará à morte precoce da planta e, consequentemente, à quebra da produção.

No Brasil, em cultivos de alface,

foram relatadas três espécies de tripes como responsáveis pela transmissão dos Orthotospovirus: *Frankliniella occidentalis*, *F. schultzei* e *Thrips tabaci*. As espécies pertencentes ao gênero *Frankliniella* são altamente polífagas, ou seja, alimentam-se de uma ampla gama de espécies de plantas e, portanto, são consideradas as principais responsáveis pela transmissão do vírus e consequente dispersão da doença nas áreas cultivadas. *F. schultzei* é mais comum em cultivos convencionais, enquanto *F. occidentalis* é relatada principalmente em cultivos protegidos. *Thrips tabaci* ocorre em diversas culturas, porém se estabelece preferencialmente em plantas de alho (*Allium sativum*) e cebola (*A. cepa*).

Na alface, ou na escarola, os tripes tendem a formar colônias nas folhas centrais apicais (miolo) e na face inferior das folhas mais desenvolvidas, o que lhes conferem proteção contra as oscilações climáticas (chuva e vento). As infestações são recorrentes em condições de temperaturas mais elevadas e baixos índices pluviométricos. Porém, condições de temperaturas moderadas associadas à estiagem (como, por exemplo, nos casos de ocorrência de veranicos) favorecem explosões populacionais da maioria das espécies de tripes. Nas regiões Sudeste e Sul, onde se encontram as maiores áreas

de cultivo de alface e escarola, os maiores picos populacionais desses insetos ocorrem na primavera e no verão. Um indicativo da infestação por tripes, principalmente em alface, é o surgimento de extensas áreas de coloração esbranquiçada a prateada com pontuações necróticas, além de bronzeamento na parte interna das folhas mais desenvolvidas; folhas jovens podem se apresentar deformadas e com coloração verde pálido. Esses sintomas ocorrem devido à forma de alimentação dos tripes que são considerados raspadores-sugadores.

A relação orthotospovirus-tripes é do tipo persistente circulativa propagativa, o que significa que o vírus persiste, uma vez que circula e se multiplica no corpo do inseto. Os tripes, após a aquisição do vírus, serão eficientes vetores durante toda a vida. Entretanto, os adultos (forma alada) somente serão capazes de transmitir os orthotospovirus caso a aquisição tenha ocorrido nas duas primeiras fases larvais do seu ciclo de desenvolvimento. Por esse motivo, a aplicação de inseticidas para o controle da disseminação dos orthotospovirus se torna mais eficiente caso as pulverizações sejam realizadas de forma preventiva, afetando as formas larvais e evitando, consequentemente, a explosão populacional das formas aladas, que serão responsáveis pela dispersão da



Planta de alface apresentando sintomas de necrose e bronzeamento das folhas baixas, atrofiamento e má-formação da cabeça causados pelo *Tomato chlorotic spot orthotospovirus* (TCSV)

Tabela 1 - Princípios ativos recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle de tripes na cultura da alface

Princípio ativo	Mecanismo	Espécie alvo (tripes)
Imidacloprido (3*)	Atua no sistema nervoso do inseto (contato e ingestão, sistêmico)	<i>Frankliniella schultzei</i>
Imidacloprido (3*) Tiadiprido (1*)	Atua no sistema nervoso do inseto (contato e ingestão, sistêmico)	<i>Thrips tabaci</i>

Legenda: (*): número de produtos registrados
Fonte: Circular Técnica 153 (EMBRAPA), 2016.

Tabela 2 - Estados do Brasil em que foram relatadas ocorrências do "vira-cabeça" em alface ou escarola

Estado	alface	escarola	Espécies de <i>Orthotospovirus</i>
Alagoas	+	-	***
Pernambuco	+	-	GRSV
Rio Grande do Sul	+	-	TSWV
São Paulo	+	+	GRSV, TCSV, TSWV
Pará	+	-	TCSV
Tocantins	+	-	GRSV

Legendas: ***Espécie de *Orthotospovirus* não identificada; (GRSV) *Groundnut ringspot orthotospovirus*; (TCSV) *Tomato chlorotic spot orthotospovirus*; (TSWV) *Tomato spotted wilt orthotospovirus*



Alface apresentando sintomas de mosaico e necrose das folhas baixas, atrofiamento e má-formação da cabeça causados pelo TCSV

virose no campo. O controle químico, principalmente de *F. schultzei*, tem sido recomendado. Entretanto, sua eficiência vem sendo questionada devido à indução de populações de tripes resistentes aos inseticidas. De acordo com as normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), são poucos os ingredientes ativos de inseticidas recomendados para o controle de tripes para a cultura da alface, sendo estes pertencentes ao grupo químico dos neonicotinoides (Tabela 1).

É importante destacar que as ocorrências das espécies de *Orthotospovirus* em alface, no Brasil, seguem a mesma distribuição regional relatada para solanáceas, ou seja, a espécie GRSV predomina na região Nordeste enquanto TCSV e TSWV ocorrem principalmente nas regiões Sul e Sudeste (Tabela 2). A cadeia de produção de olerícolas é intrincada e muito diversificada, com constante proximidade de cultivos de espécies de solanáceas e asteráceas de diversos segmentos, o que pode facilitar a circulação e a permanência dos *orthotospovirus* entre os cultivos. Plantas ornamentais da família *Asteraceae* também são suscetíveis aos *orthotospovirus*, com destaque para espécies de grande valor comercial como dália (*Dahlia variabilis*),

senecio (*Senecio x cruentus*) e gérbera (*Gerbera sp.*). Curiosamente, o *Chrysanthemum stemnecrosis orthotospovirus* (CSNV - espécie não definitiva), que foi descrito originalmente no Brasil causando prejuízos em plantações de crisântemo (*Chrysanthemum morifolium*, *Asteraceae*), ainda não foi detectado em alface ou escarola, porém já foi observado em tomateiros.

Além das espécies ornamentais, plantas invasoras de canteiros ou margens de áreas cultivadas também podem atuar como reservatórios dos *orthotospovirus*. Apesar de haver uma rica diversidade de asteráceas nativas ou introduzidas no Brasil, pouco se conhece sobre o potencial dessas plantas na manutenção das fontes de inóculo do vira-cabeça. Somente plantas de falsa-serralha ou pinel (*Emilia sagittata*) já foram relatadas como reservatórios do TSWV no estado de São Paulo, fato importante, pois além de ser um hospedeiro alternativo do vírus, este gênero de asterácea é um importante hospedeiro de espécies de tripes, principalmente *F. schultzei*. Porém, outras espécies de plantas invasoras das famílias *Solanaceae*, *Fabaceae*, *Portulacaceae* e *Amaranthaceae* já foram relatadas como hospedeiras dos *orthotospovirus* no Brasil e podem atuar como reservatório

desses vírus no campo.

Outras espécies de asteráceas de importância socioeconômica regional também já foram relatadas como suscetíveis ao vira-cabeça. No estado do Pará, o TCSV foi relatado não somente em alface, como também em cultivos de chicória-do-Pará (*Eryngium foetidum*) e jambu (*Spilanthe soleracea*), hortaliças produzidas na região Norte do Brasil. Vale ressaltar que a primeira constatação do TCSV, em jambu, foi feita no estado de São Paulo, fato que evidencia a importância desta espécie na manutenção da fonte de inóculo do vira-cabeça no campo.


É importante mencionar que o *Impatiens necrotic spot orthotospovirus* (INSV), espécie altamente destrutiva e responsável por grandes prejuízos em cultivos de alface e plantas ornamentais nos Estados Unidos e Europa, ainda não foi relatado no Brasil. Devido a este fato, uma portaria fitossanitária do Mapa classifica o INSV como Praga Quarentenária A1 (praga exótica não presente no País). Esta portaria tornou rígidas a importação e a liberação de materiais propagativos de espécies de olerícolas e ornamentais, medida que tem impedido, até o momento, a entrada desta espécie de *Orthotospovirus* no Brasil.

A utilização de variedades resistentes seria a forma mais eficiente para o controle do vira-cabeça em alface. Porém, espécies parentais da alface, como *Lactuca canadensis*, *L. floridana*, *L. perennis*, *L. saligna*, *L. scariola* e *L. serriola*, que reconhecidamente são fontes promissoras de genes de resistência para outros vírus que infectam a alface, são suscetíveis aos Orthotospovirus. Testes de casa de vegetação, realizados com progênies obtidas do cruzamento interespecífico entre *L. sativa* e *L. saligna*, para a resistência ao vira-cabeça, não foram satisfatórios. Trabalhos pioneiros realizados no exterior também já relataram a ocorrência de resistência parcial ao vira-cabeça em cruzamentos dos genótipos de alface PI 342517 e PI 342444. No Brasil, esforços vêm sendo realizados desde a década de 1980 para incorporar genes de resistência aos orthotospovirus, principalmente na alface do tipo manteiga, que é adaptada às condições brasileiras. Entretanto, devido às condições climáticas brasileiras, que favorecem as explosões populacionais de tripses e, conseqüentemente, a manutenção da pressão e dispersão do inóculo, todos os híbridos obtidos até o momento não se comportaram de forma satisfatória quando introduzidos no campo. Assim, devido à indisponibilidade de cultivares ou híbridos com resistência, alguns cuidados de manejo da cultura são necessários, desde a produção em viveiro, transplante no campo, condução à pós-colheita (Tabela 3).

Tabela 3 - Manejo recomendado para o cultivo de alface com objetivo de evitar perdas causadas pelo "vira-cabeça" durante as fases de viveiro, transplante de mudas, condução no campo ou estufa e pós-colheita

Medidas recomendadas de manejo	
Viveiros	
Utilizar sementes certificadas	
Produzir mudas em viveiros telados com laterais revestidas com tela (malha 0,215 mm)	
Caso seja possível, pintar as telas laterais de prateado (cor que repele tripses)	
Instalar os viveiros em locais isolados ou distantes de cultivos de alface e outras hospedeiras de tripses e "vira-cabeça"	
Eliminar mudas com aspectos que fogem do padrão normal	
Monitorar a população de tripses utilizando armadilhas adesivas amarelas e azuis	
Realizar o controle de tripses aplicando os inseticidas recomendados pelo MAPA	
Transplante	
Realizar o transplante de mudas no campo/estufa com idade superior a 20 dias	
Mudas enviadas para campo/estufas, caso não sejam transplantadas, não devem retornar para o viveiro	
Fazer o transplante das mudas em períodos de menor infestação de tripses e baixa incidência de "vira-cabeça"	
Evitar o transplante de mudas próximo a áreas com cultivos de solanáceas, asteráceas e cucurbitáceas em final de ciclo	
Em campo aberto, fazer canteiros voltados contra o vento predominante para evitar o arrasto de tripses para os canteiros	
Em estufas, tomar as mesmas precauções recomendadas para o viveiro de mudas	
Eliminar restos de culturas (tigueras) de todas as espécies cultivadas, que possam ser reservatórios de "vira-cabeça"	
Realizar capinas nos canteiros e nas áreas em torno da área de cultivo (eliminação de plantas invasoras)	
Condução da cultura	
Realizar, quinzenalmente, o monitoramento da população de tripses	
Realizar amostragens de tripses utilizando armadilhas adesivas (azuis e amarelas) e nas plantas para detectar colônias	
Eliminar soqueiras de cultivos anteriores	
Eliminar plantas de alface com sintomas roging)	
Enterrar ou queimar as plantas eliminadas	
Evitar adubações nitrogenadas excessivas, pois o nitrogênio é atrativo para tripses	
Eliminar plantas invasoras por meio de capinas ou aplicação de herbicidas	
Pós colheita	
Destruir restos de cultura	
Deixar a área cultivada pelo menos 40 dias sem plantio para eliminar plantas hospedeiras de tripses e dos vírus	

Diante do cenário atual da cultura da alface no Brasil, após as sucessivas epidemias de vira-cabeça registradas desde a década de 1980, é importante que se mantenham as parcerias de forma integrada entre os profissionais da extensão rural, institutos de pesquisa e universidades e suas associações com empresas, cooperativas e produtores. Essa, sem dúvida, foi e continua sendo a melhor

estratégia para sanar os problemas causados pelo vira-cabeça, o que, apesar dos grandes prejuízos causados, contribuiu para o desenvolvimento da cultura da alface em um sistema agrícola tropical complexo como o do Brasil. 

Alexandre Levi R. Chaves,
Marcelo Eiras,
Leilane Karam Rodrigues e
Addolorata Colariccio,
Instituto Biológico (IB)



Escarola apresentando sintomas de necrose generalizada e drástico amarelecimento acompanhados de má-formação da cabeça



Folha de escarola com manchas e anéis cloróticos acompanhados de necrose causados pelo *Tomato chlorotic spot orthotospovirus* (TCSV)



População em alta

Ao mesmo tempo em que estudos recentes indicam a espécie *Brevipalpus yothersi* como responsável pela transmissão da leprose dos citros no Brasil, o País tem experimentado expressivo aumento populacional de ácaro da leprose, acompanhado de crescimento das aplicações de acaricidas. É importante identificar os fatores que motivaram esse incremento, de modo a racionalizar ainda mais o manejo e evitar medidas de controle desnecessárias ou adotadas em momento inadequado

Dentre as pragas que atacam citros, a principal é o psílido asiático dos citros *Diaphorina citri*, vetor da bactéria “*Candidatus Liberibacter asiaticus*”. Contudo, o ácaro da leprose ainda continua sendo classificado como uma praga-chave da cultura e medidas de manejo são frequentemente empregadas para, principalmente, barrar a transmissão do vírus por ele transmitido.

Por muitos anos, considerou-se que o vírus da leprose dos citros (CiLV), agente causal da leprose dos citros, era transmitido no Brasil pelo ácaro *Brevipal-*

pus phoenicis, conhecido como ácaro da leprose dos citros ou ácaro plano. Entretanto, estudos mais recentes indicaram que *Brevipalpus yothersi* Baker (Acari: Tenuipalpidae) é a principal espécie do gênero *Brevipalpus* em citros e é o mais importante vetor da leprose no Brasil. Esses estudos também indicaram que a espécie *B. phoenicis*, na verdade, é pouco encontrada no Brasil. Nesse caso não se trata de mudança de nome, pois, *B. phoenicis* continua ocorrendo, mas em baixa densidade populacional. O que não se sabe é se houve uma substituição de uma espécie por outra ao longo do tempo nem

se os estudos anteriores foram realizados com uma ou outra espécie. Portanto, novos estudos devem ser realizados com uma correta identificação da espécie.

Coincidentemente com essa mudança da espécie de ocorrência, nos últimos anos, o ácaro da leprose vem apresentando aumento populacional e a leprose dos citros tem ocorrido de forma mais acentuada nos pomares. Em algumas regiões, propriedades ou talhões, a média de utilização de acaricidas tem sido de, aproximadamente, duas pulverizações por ano, valores próximos daqueles apresentados nas décadas de 1980/90. Uma

questão a ser discutida são as causas desse aumento populacional do ácaro da leprose, que tem acarretado aumento da doença nos pomares.

CAUSAS DO AUMENTO POPULACIONAL DO ÁCARO DA LEPROSE

O aumento populacional do ácaro da leprose e a necessidade de maior número de aplicações de acaricidas podem estar relacionados a vários fatores.

A mudança de prevalência das espécies de *Brevipalpus* pode ter sido um dos fatores do aumento do número de aplicações de acaricidas? Provavelmente não, embora não se tenha essa informação, a substituição, se é que ocorreu, pode ter sido gradual, não justificando o aumento do número de aplicações.

Casos de resistência estariam entre os fatores de aumento do número de aplicações de acaricidas e crescimento populacional do ácaro da leprose? Nos últimos anos, as opções para controle químico do ácaro da leprose estiveram concentradas quase que exclusivamente em dois princípios ativos, propargito e espirodiclofeno, apesar da quantidade de produtos comerciais registrados para esse alvo no Brasil ser de 38. Somente a partir de 2015/16 é que surgiu uma nova opção para controle do ácaro da leprose, o acaricida cyflumetofem, que pode ser usado na rotação com os outros dois. A utilização seguida de somente dois acaricidas em rotação pode ter selecionado população resistente, o que pode ter gerado aumento do número de



O aumento populacional do ácaro da leprose pode estar relacionado a vários fatores

aplicações. Entretanto, até o momento, não foram detectadas populações de *B. yothersi* com frequência de resistência maior para esses dois acaricidas, apesar de já terem sido detectadas populações do ácaro com razão de resistência de dez vezes para propargito.

O ácaro da leprose é uma das pragas com maior número de casos de resistência no Brasil. Já foram detectadas populações e falhas de controle para os acaricidas bromopropilato, dicofol, hexitiazoxi, dentre outros.

Outro fator de aumento da população do ácaro da leprose está relacionado à falha na amostragem da praga. Normalmente, o erro na estimativa para a porcentagem de frutos com presença de ácaros é de 50%, ou seja, para uma infestação de 10%, a variação da porcentagem de frutos infestados estaria entre 5% e 15%, levando o produtor a subestimar ou a superestimar o nível de infestação, aumentando os gastos com pulveri-

zações desnecessárias ou um controle ineficiente do ácaro *B. yothersi*. Além disso, no intuito de diminuir os custos de produção, muitos citricultores têm diminuído a frequência de amostragem ou eliminado os custos com inspetores de pragas, controlando o ácaro em calendário ou em carona com o controle do psilídeo, o que pode levar a um erro no momento de tomada de decisão, ocasionando aumentos populacionais e transmissão da leprose dos citros.

O intenso e grande número de aplicações de inseticidas, principalmente de piretroides e neonicotinoides, pode ser outro fator de aumento do número de aplicações para o ácaro da leprose. Em algumas propriedades e em talhões específicos, principalmente das bordas, são realizadas até 24 pulverizações anuais de inseticidas, que, em virtude de restrições de legislações europeias e americanas, que limitam a utilização de certos ingredientes ativos, baseia-se,

MINI DOLCE
TOMATES
Sapore

Conheça a Dolce Sapore,
a Linha de Mini Tomates
da TSV Sementes

TSV
Sementes

Saudáveis,
saborosos e
coloridos!



principalmente, na aplicação de neonicotinoides e piretroides.

É conhecido na literatura e há vários estudos que comprovam o aumento de ácaros da família Tetranychidae, conhecidos como ácaros desfolhadores, após a utilização de inseticidas, principalmente após a aplicação de piretroides. Assim como ocorre para os ácaros da família Tetranychidae, os piretroides e os neonicotinoides podem aumentar a reprodução do ácaro da leprose e com isso resultar em crescimento da população em curto período de tempo. Entretanto, não há relatos desses inseticidas aumentando a população do ácaro da leprose, o que, contudo, não deixa de ser uma possibilidade.

Além de aumentar a fecundidade do ácaro da leprose, esses inseticidas podem também eliminar os inimigos naturais que mantêm o ácaro em níveis baixos, impedindo que ocorram aumentos populacionais e necessidade de controle.

Entretanto, não somente os inseticidas são responsáveis por morte de inimigos naturais, os fungicidas também podem provocar a eliminação de fungos entomopatogênicos, responsáveis também pelo equilíbrio biológico e consequentemente manutenção das pragas em níveis que não causam danos econômicos.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em face de tantas hipóteses, qual a verdadeira em relação ao aumento da população do ácaro da leprose e, consequentemente, da doença? Na verdade, não existe uma única razão para o aumento do ácaro, que pode estar relacionado a uma série de fatores que atuam em conjunto ou separado.

O momento de controle do ácaro, em virtude da baixa eficiência de amostragem e/ou diminuição da equipe de inspetores de pragas, responsáveis pelo monitoramento de pragas incluindo o ácaro da leprose, pode ser um dos fatores

mais importantes. A tomada de decisão baseada em outros parâmetros (não se levando em consideração a população da praga-alvo) pode ocasionar erros grotescos, realizando a pulverização em momento em que não há necessidade e deixando de aplicar quando realmente seja necessário. Esse fato pode ser comprovado pelo aumento da incidência de plantas com os sintomas da leprose nos pomares.

A resistência é outro aspecto a ser considerado, pois, com o uso contínuo dos dois princípios ativos mais empregados para o controle de *B. yothersi*, propargito e espiroclifeno, pode-se selecionar populações resistentes. Embora não comprovado, não significa que não exista. Mas, analisada a média de aplicações contra o ácaro, aplica-se somente uma vez por ano cada um desses acaricidas, desde que esteja sendo realizada a correta rotação de acaricidas, com baixa probabilidade de seleção de população resistente. Com uma terceira opção, cyflumetofem, diminui-se a chance de seleção de população resistente.

O aumento do ácaro da leprose em virtude do aumento de inseticidas também não deixa de ser um importante fator. Apesar de ser um fato que necessita de comprovação, assim como ocorre para outros ácaros, os piretroides e os neonicotinoides podem aumentar a população do ácaro e somado a outros fatores atingir populações que necessitam ser controladas.

Apesar dessa análise, pode ser que todos esses fatores agindo conjuntamente ocasionem o aumento da população do ácaro. Salienta-se aqui a necessidade de manutenção do monitoramento, mesmo que apresente até 50% de erro, para que a tomada de decisão seja baseada em população e não em um simples “feeling” ou experiências anteriores, que são importantes, mas podem levar a grandes erros. ©

Pedro Takao Yamamoto,
USP/Esalq



Folha de citros com lesões provocadas pelo ataque de ácaros

Pomares em risco

Doenças causadas pelo fungo *Lasiodiplodia* spp associadas a insetos, distúrbios genéticos e interferências climáticas são capazes de causar severos prejuízos em citros, como cancro em tronco e ramos, diminuição da produção e redução do tempo de vida. Evitar que a planta sofra algum tipo de estresse e adotar um sistema de manejo que evite a reprodução do patógeno dentro da área de cultivo são as melhores formas de controlar essas enfermidades

Fungos da família *Botryosphaeriaceae* causam doenças em plantas monocotiledôneas e dicotiledôneas, sendo responsáveis por sintomas de seca de ramos, cancro de tronco, podridão peduncular em frutos e até mesmo a morte das plantas afetadas. Durante muito tempo as doenças causadas por fungos dessa família eram atribuídas à espécie *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl., entretanto, a partir do ano 2000 *L. theobromae* representa um complexo de 18 espécies, por isso será denominado *Lasiodiplodia* spp.

neste artigo

Em citros, o fungo causa diferentes tipos de sintomas, em associação com insetos, distúrbios genéticos e interferências climáticas. Em laranjeiras doces, tangerineiras, pomeleiros, limeiras e limoeiros os sintomas aparecem como cancro de tronco e ramos, diminuindo a produção das plantas e o seu tempo de vida.

Na limeira ácida Taiti os sintomas são facilitados pelas galerias causadas por duas brocas do tronco, *Psapharochrus brunnescens* Zajciw e *Leptostylus perniciosus* Monné, que além de de-

bilitarem a planta facilitam a entrada do fungo, acelerando o definhamento e a sua morte.

Também na limeira ácida Taiti uma disfunção genética denominada Lime Bloch causa quimeras setoriais em folhas e frutos e rachaduras em ramos, o que facilita a penetração do fungo e a morte dos ramos afetados.

A comprovação do agente causal foi realizada em plantas sadias de pomeleiro Duncan, laranjeira doce e limeira ácida Taiti, sendo confirmados os sintomas descritos.

Além da confirmação por identifi-



Figura 1 - Área situada abaixo da casca com coloração marrom-escuro na região do câmbio

cação morfológica e testes biológicos de patogenicidade, foi utilizada para definir a taxonomia do fungo isolado a técnica de amplificação da região ITS do rDNA por PCR.

Em face dos sintomas a doença foi, durante muito tempo, considerada como um tipo de enfermidade de vírus, denominada de sorose tipo Bahia. Entretanto, testes sorológicos e moleculares mostraram que não era causada pelo *Citrus psorosis virus* (CPSV) (Alioto *et al*, 1999; Martín *et al*, 2004). Posteriormente, confirmou-se a associação do fungo com os sintomas observados e a doença passou a chamar-se descamamento eruptivo.

SINTOMAS

Plantas adultas exibem desca-

mamento intenso no tronco e nos ramos mais velhos, podendo ser acompanhado por exsudação de goma e descoloração marrom abaixo da casca (Figura 1). Algumas vezes, apesar das descamações externas a área lesionada não apresenta, abaixo da casca, a descoloração marrom característica, e sim uma cobertura formada por película muito fina de coloração esverdeada.

Quando a doença ocorre com a presença das brocas, além desses sintomas, de acordo com a intensidade do ataque, a planta amarelece e morre.

MEDIDAS DE CONTROLE

A melhor forma de controlar doenças causadas por *Lasiodiplodia* spp. é evitar que a planta sofra algum tipo de estresse, como falta ou excesso de água, deficiências nutricionais, ferimentos ou outros que predisponham a planta à sua penetração e adotar um sistema de manejo que evite a reprodução do patógeno dentro da área de cultivo, pois o controle químico não é eficiente se utilizado isoladamente. As medidas mais comumente recomendadas neste caso são: utilizar mudas sadias sem sinal de lesões no local da enxertia; realizar, periodicamente, vistorias no pomar para verificar a presença de plantas com sintomas de morte de ramos, para que sejam

eliminados, evitando que a doença progrida para o ramo principal; realizar cirurgia localizada delimitando a área afetada, para cortar toda a casca apodrecida e cinco centímetros de tecidos sadios em volta dela; erradicar as plantas com sintomas severos que envolvam mais de 50% do diâmetro do tronco ou que estejam improdutivas; proteger com uma pasta cúprica os ferimentos ocasionados por podas e cirurgia das lesões existentes.

Para o caso da presença das brocas e principalmente nos meses de abril a julho, recomenda-se ao produtor realizar um monitoramento sistemático do pomar para identificar os sintomas reflexos de amarelecimento, murchamento ou secamento dos ramos mais finos; inspecionar a planta em busca da área de penetração da broca ou exsudação de goma; proceder a poda de ramos ou eliminação da planta, caso mais de 50% dos seus ramos ou tronco estejam afetados; realizar cirurgia localizada delimitando a área afetada, para cortar toda a casca apodrecida e cinco centímetros de tecidos sadios em volta dela. Em seguida raspar o lenho exposto até eliminar toda a secreção existente e aplicar uma pasta composta por 2kg de cal hidratada, 1kg de enxofre, 0,5kg de sal comum, 15ml de um inseticida organofosforado dissolvidos em 15L



Figura 2 - Brocas da limeira ácida Taiti: *P. brunnescens*. Forma adulta (A) e *L. perniciosus*, fase adulta (B)



Figura 3 - Sintomas de Lime Blotch em limeira ácida Taiti: quimera setorial em folhas e frutos (A e B); rachadura em ramos (C) e seca do ramo com rachadura (D)

de água; todo o material podado deve ser retirado do pomar. Nestas árvores e em todas as demais, mesmo sadias, em um raio de 30 metros, aplicar, em pulverização, uma suspensão de fungicida sistêmico à base de triazóis (100g/100L de água) repetindo três vezes a cada 20 dias, no período de abril a junho.

Quando observados os sintomas de Lime Bloch não utilizar borbulhas das plantas com esses sintomas, pois essa doença, de natureza genética, pode ser transmitida pelas borbulhas; erradicar as plantas que apresentarem sintomas de descamação de ramos ou tronco causado pelo fungo desde que o agravamento dos sintomas não permita a produção de frutos; executar podas nos ramos que estejam com as folhas murchas ou com manchas cloróticas e frutos com quimera setorial (seções de

verde e amarelo) porque certamente esses ramos vão apresentar sintomas de rachaduras e consequente penetração do fungo.

Hermes Peixoto Santos Filho e Cristiane de Jesus Barbosa,
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Jorge Raimundo da Silva Silveira,
Flem/Bahiater

Fotos Hermes Peixoto Santos Filho



Figura 4 - Plantas sadias de pomeleiro inoculadas com *Lasiodiplodia* spp. apresentando sintomas (A), comparadas com plantas sadias não inoculadas (B)

Claudio Leone Azevedo



Kattia Cristina de Magalhães Abreu

Figura 5 - Planta com clorose acentuada, sintoma causado pela existência de grande número de galerias da broca na região do tronco (A) que evolui para um secamento generalizado (B)

Mais um vilão



Constatado pela primeira vez no Brasil, o vírus *Turnip mosaic virus* (TuMV) constitui nova ameaça para produção de rúcula no País. É importante que o produtor esteja atento à identificação dos sintomas para adotar medidas de manejo da doença antes que ocorra disseminação na área de cultivo

A partir do último ano, anormalidades em campos de produção de rúcula têm sido observadas por produtores na região de Botucatu, no interior do estado de São Paulo. As plantas apresentavam sintomas de mosaico, redução drástica no crescimento e

deformação foliar, sintomas típicos da infecção por vírus. Associadas a essas plantas, também foram observadas altas populações de pulgões/afídeos e de plantas daninhas, como nabiça (*Raphanus raphanistrum*) apresentando os mesmos sintomas de mosaico verificados em rúcula.

Diversos vírus já foram descritos na literatura infectando rúcula em todo mundo, como o *phiovirus Mirafiori lettuce big-vein virus* (MiLBVV) (2017); o *potyvirus Turnip mosaic virus* (TuMV) (1921); o crinivirus *Tomato chlorosis virus* (ToCV) (2016) e o comovirus *Turnip ringspot virus*

(TuRSV) (2012). Destes, somente o ToCV e o TuRSV foram verificados no Brasil.

Com o intuito de descobrir qual a origem do agente etiológico associado aos sintomas observados no campo, amostras de rúcula e nabiça foram coletadas em diferentes pontos dentro da propriedade, e levadas ao Laboratório de Virologia Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, sendo submetidas a vários testes como: sorologia (teste de Elisa), análise molecular e caracterização biológica.

Para o teste de Elisa foi utilizando um antissoro para potyvirus (Agdia, Inc), e todas as plantas de rúcula e nabiça sintomáticas testadas foram confirmadas como positivas para potyvirus, indicando que o vírus estava amplamente distribuído no campo.

A análise molecular foi realizada através da amplificação por RT-PCR (transcriptase reversa e reação em cadeia da polimerase) seguido do sequenciamento dos ácidos nucleicos. O alinhamento da sequência dos ácidos nucleicos com as sequências disponíveis no banco de dados on-line do NCBI (www.ncbi.nlm.nih.gov) revelou que o vírus em questão se tratava do *Turnip mosaic virus* (chave para o acesso: EU734433.1). Este vírus já foi descrito em outros lugares do mundo infectando rúcula, porém, no Brasil, trata-se da primeira constatação. É o principal vírus que infecta brássicas. Seu primeiro relato foi infectando plantas desta família nos Estados Unidos em 1921, posteriormente grandes surtos de TuMV ocorreram em outras regiões do mundo, resultando em perdas econômicas significativas nestas culturas.

Turnip mosaic virus (TuMV) é pertencente ao gênero Potyvirus (família Potyviridae). As partículas virais são alongadas flexuosas com aproximadamente 700nm - 750nm de comprimento, com diâmetro de

15nm - 20nm. O vírion é composto por uma molécula de RNA de fita simples, senso positivo, com tamanho de aproximadamente dez mil nucleotídeos. Este RNA genômico é envolto por um capsídeo formado por 2.200 cópias de um polipeptídeo de massa molecular em torno de 34kDa.

O TuMV é capaz de infectar diversas espécies de plantas cultivadas ou silvestres, como brássicas, asteráceas e solanáceas. Atualmente, este patógeno está amplamente estabelecido em diversas partes do mundo, e em certas áreas prejudica drasticamente a produção agrícola. O Brasil carece de estudos sobre o TuMV. O vírus já foi descrito causando danos em raiz-forte (*Armoracia rusticana*); nabo (*Brassica rapa*); agrião (*Nasturtium officinale*); mostarda-branca e mostarda da abissínia (*Sinapis alba* e *Brassica carinata*); espinafre (*Spinacia oleracea*) e na planta ornamental *Tropaeolum majus*. Porém, até então, só existiam dois isolados brasileiros de TuMV com genoma parcialmente sequenciado e disponível no NCBI, sendo os isolados de *N. officinale* (chave de acesso: HM008961.1) e *T. majus* (chave de acesso: KJ635891.1).

TuMV causa sintomas variados

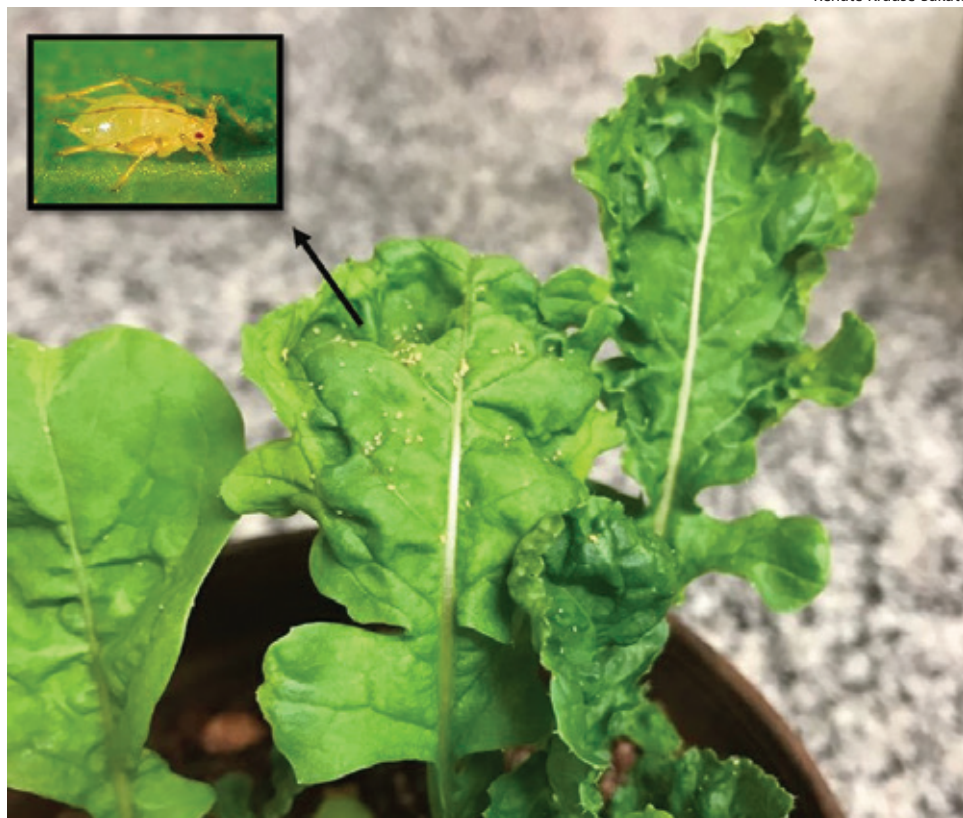


Plantas de nabiça infectadas com TuMV

em seus diferentes hospedeiros, sendo verificados em repolho anéis pretos, geralmente não precedidos por clareamento de nervuras. Em nabo, couve-de-bruxelas e mostarda, causa sintomas de mosaico, distorção foliar e subdesenvolvimento. Em couve, as folhas mais velhas não exibem sintomas e as folhas mais novas apresentam clareamento, mosaico, mosqueado e distorções.

O vírus pode ser transmitido por diversas espécies de afídeos. A transmissão por afídeos é altamente eficiente por serem insetos polípagos (se alimentam de diversas plantas) e a transmissão ocorre de maneira não persistente. A aquisição e a transmissão ocorrem no momento da “picada de prova” do afídeo na planta hospedeira, quando insere o estilete na camada epidérmica durante alguns segundos, tornando-se virulífero se a planta estiver infectada e transmitindo o vírus nas picadas de prova subsequentes. O vírus é perdido pelo pulgão após algumas picadas realizadas em plantas saudáveis. O isolado de TuMV encontrado em rúcula e nabiça foi eficientemente transmitido a partir de rúcula para nabiça e de nabiça para rúcula, utilizando afídeos como vetores. Para isso, pulgões da espécie *Aphis gossypii* foram mantidos em jejum por uma hora, antes de se alimentar de plantas infectadas com TuMV, e depois transferidos para as plantas saudáveis. Quinze dias após a transmissão, todas as plantas apresentaram sintomas e, após 20 dias foram confirmadas como positivas para a presença do vírus, por análises moleculares. Demonstrou-se que o pulgão é o inseto-vetor responsável pela transmissão natural do vírus, e que plantas daninhas, como a nabiça, servem como hospedeiras e fonte de inóculo para o vírus, auxiliando na disseminação do vírus no campo.

Como descrito anteriormente, o TuMV não está restrito somente a



Plantas de rúcula infectadas com TuMV e infestadas por afídeos da espécie *Aphis gossypii* que é vetora do vírus

plantas da família Brassicaceae. Em laboratório foi realizada a transmissão por extrato vegetal, onde folhas de rúcula infectadas foram maceradas em tampão específico (fosfato de potássio 0.05M pH 8.0) e com o uso de um abrasivo (carborundum) que tem a função de causar microlesões no tecido foliar permitindo a entrada do vírus na célula vegetal. Foram


inoculadas plantas sadias de acelga (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*), couve (*Brassica oleracea*), couve-flor (*B. oleracea* var. *botrytis*), repolho (*B. oleracea* var. *capitata*), repolho roxo (*B. oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) e nabo (*Brassica rapa*). Repolho, repolho roxo, couve e couve-flor não foram infectados por TuMV. Plantas de acelga e nabo foram suscetíveis ao vírus e apresentaram deformação foliar, mosaico e redução do crescimento. Desta forma é importante ressaltar que plantas de nabo, acelga, rúcula, agrião e espinafre podem ser infectadas pelo TuMV e o produtor deve estar atento a estas plantas.

Foram testadas diferentes cultivares comerciais de rúcula encontradas no mercado nacional (cultivares Astro, Rococó, Selecta, Rokita, Donatella, Antonella e Roka), e todas foram severamente afetadas pelo vírus, apresentando sintomas de mosaico, redução no crescimento e deformação foliar.

O TuMV não é transmitido por sementes, dessa forma, os produtores devem se atentar ao manejo de plantas daninhas. A nabiça está amplamente disseminada em cultivos de hortaliças, incluindo plantios comerciais de rúcula, tornando-se um sério problema, pois além de apresentar um crescimento vigoroso e ser hospedeira do TuMV, é uma planta em que frequentemente se encontram afídeos associados. A nabiça também foi verificada como resistente ao herbicida 2,4-D, o que dificulta a sua eliminação das áreas de plantio.

Devido ao tipo de interação que o vírus possui com o seu vetor, sendo adquirido e transmitido rapidamente durante a “picada de prova”, o controle desta doença através do uso de produtos químicos para a eliminação dos afídeos não é prática recomendada, pois não resulta em controle satisfatório. As mudas devem ser mantidas distantes de hortas domésticas ou de grandes plantações de brássicas, evitando que cheguem infectadas ao campo.

É evidente que a utilização de genótipos que apresentem resistência ou tolerância ao TuMV seria a melhor alternativa para combater os danos causados pelo vírus, por isso novos genótipos de rúcula precisam ser testados quanto a essas características.

Não se sabe ao certo qual é o panorama nacional com relação ao TuMV em rúcula no Brasil. Talvez o vírus já esteja disseminado nas principais regiões produtoras de folhosas sem que o produtor saiba de sua ocorrência. É importante estar atento ao surgimento de sintomas e adotar medidas de manejo da doença para que o vírus não se dissemine na horta. 

Marcos R. Ribeiro Junior,
Livia F.S. Baldini,
Denise N. Nozaki,
Marcelo A. Pavan e
Renate Krause-Sakate,
Unesp-Botucatu

A RÚCULA

A rúcula (*Eruca sativa*) é um vegetal folhoso classificado dentro da família das Brassicaceae. Seu cultivo pode ser realizado de forma convencional ou em sistema hidropônico. Ocupa a terceira posição entre as hortaliças folhosas cultivadas no Brasil, com área plantada de aproximadamente 40 mil hectares, segundo dados da Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (2015).

Solução questionada

Para associações representantes dos citricultores, modelo de estatuto para o Consecitrus proposto pela indústria se tornou inviável por deixar de atender ao interesse da maioria dos produtores

Por determinação do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade), as associações representantes dos citricultores, Associtrus, Faesp e SRB, reuniram-se com os advogados contratados que representam as indústrias, em setembro, para discutir o Conselho dos Produtores e Exportadores de Suco de Laranja (Consecitrus). O entendimento dos advogados da indústria era de que no Consecitrus deveriam ser discutidas apenas as questões que fossem consenso entre as partes, portanto as principais questões como verticalização e precificação, entre outras, nunca seriam pautadas. Esta posição tornaria inútil e, portanto, inviabilizaria a criação de uma entidade que atenderia apenas aos interesses das processadoras, ansiosas em apresentar ao mercado e ao Cade um “atestado” de solução do conflito que vem se agravando há quase 40 anos...

A indústria criou uma proposta de Consecitrus e um estatuto, que não atendiam aos interesses da maioria dos citricultores. A proposta enviada ao Cade, relatada pelo conselheiro Ricardo Ruiz, foi aprovada com restrições, em fevereiro de 2014.

O conselheiro Ruiz reconheceu que “... Ao autorizar estas fusões e aquisições, o Cade criou uma estrutura com elevado poder de mercado nas compras de laranja (indústria) sem qualquer poder de mercado equivalente ou

compensatório nas vendas de laranja (citricultores)”. Registrou também: “... toda a pressão do mercado recai sobre os citricultores, especialmente os pequenos e médios...”. “Portanto para compensar o oligopsonio criado pelo Cade, seria necessário criar uma estrutura para reequilibrar as forças entre esses dois elos da cadeia.”

No caso da citricultura, o baixo preço pago pela laranja aos citricultores discriminados, a porcentagem da produção adquirida e o retardamento de compra da safra geram perdas de produtividade e aumento de custos, que se vão agravando ao longo do tempo, levando à exclusão de citricultores tradicionais e competentes do setor. Assim, um objetivo adicional do Consecitrus é mitigar a discriminação dos industriais junto aos produtores agrícolas.

Ainda, segundo o relator, “... os estoques podem ser utilizados como instrumento de barganha junto aos

citricultores e a assimetria de informações afeta não só a negociação de preço da laranja como a própria organização da produção”.

Com relação à verticalização, o relator reconheceu que os pomares próprios substituem a produção perdida dos produtores que são excluídos do setor. Com a produção própria, as processadoras podem adiar a compra da laranja, aumentando a pressão sobre citricultores, e impor preços mais baixos para a laranja.

“O objetivo do Consecitrus é criar uma instituição capaz de compensar ou mitigar os efeitos deletérios do poder monopsonico da indústria processadora de suco de laranja.” “A lógica subjacente à constituição do Consecitrus é pactuar condições gerais de comercialização de laranja pelos citricultores e industriais. O objetivo central do Consecitrus seria a redução do poder de barganha entre citricultores e industriais, sendo o principal, mas não o único objeto da barganha, o preço da laranja.”

Em 2015, SRB, Associtrus, Faesp, Unicitrus e Alicitrus apresentaram ao Cade uma nova proposta de estatuto para o Consecitrus, que não foi sequer comentada pela indústria e permaneceu na procuradoria do Cade, que agora se decide pela reaprovação da ação. ©

Flávio Viegas,
Associtrus

Um objetivo adicional do Consecitrus é mitigar a discriminação dos industriais junto aos produtores agrícolas

Cultivo protegido

Em um cenário em que os fenômenos climáticos se multiplicam de modo intenso e imprevisível, alcançar algum grau de controle de fatores como temperatura, umidade do ar, radiação, solo, composição atmosférica e desenvolvimento das plantas é fundamental para o sucesso da produção de hortaliças

As mudanças climáticas vêm sendo sentidas por todos. Que o digam os agricultores! Chuva, estiagem, calor, frio, granizo, ventos fortes... As plantas sofrem um estresse imenso com tantas alternâncias climáticas. Isso, quando a plantação não é diretamente perdida pelas intempéries.

Não é de hoje que tempestades ocorrem e prejudicam áreas de produção. Porém, parece que isso tem ocorrido com maior frequência e força. Será a mudança climática que tanto se fala na mídia, aquela provocada pelos vários anos de abuso dos recursos naturais? A previsão do tempo anda meio imprevisível. Parece que os modelos matemáticos já não são mais confiáveis.

Atualmente, a diferença entre o sucesso e o fracasso na produção de hortaliças é ter um certo controle do ambiente – temperatura, umidade do ar, radiação, solo e composição atmosférica – e do desenvolvimento das plantas. E isso só é possível com o uso de sistemas de produção em ambiente protegido. Considerando ainda que muitas das sementes comerciais têm alta tecnologia empregada em seu desenvolvimento e, conseqüentemente, têm alto valor agregado, a produção em ambiente protegido é fundamental.

Pensando em mercado, o cultivo em ambiente protegido possibilita a produção de diversos produtos – antes sazonais – nas mais diversas épocas do ano e condições climáticas. Produtores de regiões muito quentes, ou até mesmo muito frias, podem utilizar dife-

rentes tipos de estufas que, alinhadas com tecnologias de insumos e cultivo, permitem produzir frutas e hortaliças que não são comuns em suas regiões.

Embora o investimento em um sistema de cultivo protegido seja relativamente alto, o incremento da produção, associado à maior qualidade dos produtos, faz com que esse valor seja recuperado em pouco tempo. Outro benefício importante é a proteção física das plantas, além do incremento de sua qualidade estética, o que é de grande importância comercial.

Aliando o cultivo protegido à hidroponia, há ainda mais vantagens, como a economia no uso da água – um recurso que está se tornando caro e escasso – e a aplicação mais assertiva de fertilizantes. A aplicação de fertilizantes solúveis junto à água de irrigação tem por objetivo então prover os nutrientes certos, nas quantidades corretas, o mais próximo possível ao estágio fisiológico em que o nutriente é mais necessário. Em comparação à adubação convencional, a fertirrigação permite ajustes finos de acordo com as fases de desenvolvimento das plantas, melhorando a eficiência no uso de fertilizantes ao minimizar as perdas. Se o método de irrigação utilizado for localizado, como o gotejamento, por exemplo, a economia de fertilizantes pode ser vantajosamente associada à economia de água.

Além disso, dependendo do material da estufa usada para a produção, é possível ainda reduzir a entrada de pragas e fungos, como moscas ou o pulgão, o que facilita o controle de

pragas e proporciona menor utilização de defensivos químicos.

Por outro lado, é necessário considerar as especificidades do cultivo protegido no manejo de solo, de água e, inclusive, da planta para que a ocorrência de problemas não inviabilize e torne excessivamente custosa a produção. Principalmente no cultivo protegido em solo, cuidados como dosagem de adubos, rotatividade de culturas e aplicação de material orgânico são essenciais para que a prática seja compensadora.

É imprescindível ter planejamento não só em relação aos custos e benefícios na instalação das estruturas, sejam estufas, telados, proteção de solo. Necessita-se também a adequação da tecnologia ao seu ambiente físico, através do ideal posicionamento da construção em relação a ventos, sol, encharcamento do solo em épocas de chuvas, legislação ambiental, e principalmente qual os benefícios que se quer obter ao começar o cultivo em ambiente protegido.

Portanto, escolher o tipo de estrutura adequada para o cultivo é uma das chaves para o sucesso deste segmento. Recomenda-se que o produtor procure se informar de todas as opções existentes e as que melhor se adaptam nas diversas regiões, no tipo de cultivo e no orçamento. Busque a orientação de um engenheiro agrônomo ou agrícola, especializado na área.

Mariana Ceratti,
Consultora da ABCSem pela
Projeto Agro Consultoria



Globalização e sustentabilidade

Em tempos de mundo globalizado, preocupação crescente com o ambiente e de consumidores cada vez mais exigentes é preciso adaptar-se para permanecer competitivo no mercado

Há poucos anos, o mundo começou a experimentar a chamada globalização ou mundialização de diversos produtos, serviços, conhecimentos, economias etc envolvendo as diferentes nações. Muitos países não aderiram a essa novidade, outros apostaram tudo nesse novo cenário e vislumbraram nele crescimento, desenvolvimento, competitividade... Poucos anos se passaram e rapidamente o mundo se deu conta de que aquelas nações que resistiram a entrar na era da globalização foram prejudicadas de maneira significativa.

Atualmente, o mundo debate e avança no contexto da sustentabilidade. Qualquer nação que não se adequar a essa realidade estará fadada a pagar muito caro o preço em um futuro próximo. A produção agrícola dentro de um modelo sustentável não tem retorno, pois os consumidores de todo o planeta estão cada dia mais informados e exigentes quanto a este tema.


No contexto da horticultura é necessário adaptar-se a novas normas nacionais e internacionais. E quase todas estão relacionadas com o conceito da sustentabilidade, com ênfase para o respeito ao ambiente (preservação do solo, fauna, flora, água etc), ao trabalhador (inexistência do trabalho escravo e infantil) e ao consumidor (produtos livres de contaminantes e com qualidade), além da prática do mercado justo. Relativo ao ambiente, é notória a preocupação relativa ao uso da água em todo o mundo. Novas tecnologias têm surgido e muitas outras surgirão para um uso mais racional e sustentável da água para irrigação, assim como para emprego doméstico nas cidades.

Os consumidores, em praticamente todos os países do mundo, clamam por produtos agrícolas livre de contaminantes de origem química, física ou biológica. Neste sentido, e no contexto da sustentabilidade, diversos defensivos químicos foram proibidos nos últimos anos em todo mundo. Diversas outras moléculas químicas serão proibidas nos próximos anos pelos países desenvolvidos e, portanto, o mesmo terá que ocorrer no Brasil e nos outros países produtores, sob pena de perderem mercado. Neste sentido, diversas empresas transnacionais ou nacionais têm colocado forte atenção na produção de defensivos agrícolas com moléculas químicas menos agressivas ao ambiente e ao homem, assim como têm investido significativamente na obtenção de novos defensivos agrícolas de origem biológica, com destaque para os fungos e as bactérias antagonistas, que atuam como entomo e fitopatogênicos. É do conhecimento geral que algumas bactérias já vêm sendo usadas na agricultura há algumas décadas com sucesso, com destaque para *Bacillus thuringiensis* no controle de lagartas desfolhadoras. Atualmente vêm surgindo com muita força diversas bactérias benéficas como *Bacillus subtilis*, *B. amyloliquefaciens* e muitas outras. Várias empresas multinacionais que operam no Brasil perceberam a importância de se desenvolver produtos biológicos para substituir gradativamente químicos e diversos produtos de origem biológica vêm sendo lançados no mercado para controlar insetos, ácaros e patógenos diversos. Fungos do gênero *Trichoderma*, com destaque para *T. longibrachiatum*, *T. harzianum*, *T. stromaticum*, *T. viride*, *T.*

virens, *Pochonia* spp., *Beauveria bassiana*, *Metarhizium* spp. dentre muitas outras espécies, vêm sendo utilizados em diversas regiões produtoras do mundo para o controle de pragas (fungos, bactérias, insetos, nematoides, ácaros etc).

No caso específico da fruticultura e olericultura, os órgãos ministeriais do Brasil terão de fazer ajustes rápidos e menos burocráticos, pois muitos defensivos químicos não estão registrados ou nem possuem extensão de uso para os cultivos de menor valor econômico.

Assim sendo, dentro do contexto da globalização, informação e exigências dos consumidores, pouco a pouco vai se formando uma poderosa rede dentro do contexto da sustentabilidade, envolvendo o produtor rural (produção limpa, rastreabilidade), as empresas produtoras dos defensivos (produção de moléculas menos agressivas ao homem e ao meio ambiente), os órgãos de registro e controle (Anvisa, Ibama, Mapa, Secretarias de estado, organismos internacionais etc), os compradores e consumidores (mais informados e exigentes).

Mais uma vez vale aqui reforçar a ideia de que as nações que não se ajustarem a essa nova realidade, ficaram menos competitivas e excluídas do mercado internacional. 

Tiyoko Nair Hojo Rebouças,
ABH e Uesb

Abel Rebouças São José,
Univ. Estadual do Sudoeste da Bahia
Adahilda Almeida de Brito,
Pref. Municipal Ibiassucê e Caculé-BA
Karine Hojo Rebouças,
Instituto Federal (IF Baiano)

Situação dramática

Queda de consumo faz preço da batata despencar para patamares abaixo de R\$ 20,00/saca

Na metade do mês de setembro de 2017 os preços da batata destinada ao mercado fresco estavam abaixo de R\$ 20,00/saca de 50 quilos (aproximadamente U\$ 6,00).

O que está acontecendo? Excesso de produção? Muita oferta? Péssima qualidade? Substituição por outros produtos? Férias escolares? Temperaturas elevadas? O tempo esta ajudando? Preços elevados nos supermercados? Variedades ruins? Batatas suspeitas de contaminação? Influência da mídia? Importações de batata? Outros motivos? Nenhuma das alternativas anteriores. A resposta é nítida e óbvia – não há consumo. Isso mesmo! O povo não está comendo, pois dezenas de milhões de brasileiros estão sem trabalho. Sem empregos não há salários, sem salários não há consumo, sem consumo os produtores não vendem batatas, sem vender batatas os produtores quebram e desempregam. E o ciclo se repete.

Recentemente reencontrei uma pesquisadora, após três anos, com 30 quilos a menos. Perguntei se estava com algum problema de saúde e ela respondeu: “Não, foi a ‘dieta de Maduro’”. Será que no Brasil teremos a “dieta dos corruptos”?


A situação atual é dramática para os produtores de batata. Há pouco tempo, quando ainda havia consumo, pensavam em reduzir a área, gastar o mínimo e produzir o máximo. Atualmente, sem consumo, muitos

Em algumas situações anteriores de “crise da batata” a televisão mostrou e criticou produtores que descarregaram alguns caminhões de batatas nos lixões da cidade tentando sensibilizar a população. “Por que não doar à população carente?”, questionavam. Atualmente, ao invés de levar para os lixões, simplesmente tiveram de “passar a grade” em imensas áreas devido à falta de compradores

produtores estão desesperados, pois não conseguem vender e as dívidas estão acumulando e o patrimônio derretendo. Este ano um produtor resumiu bem a situação: “O pior não são os preços baixos, mas quando não se tem pra quem vender”.

Em algumas situações anteriores de “crise da batata” a televisão mostrou e criticou produtores que descarregaram alguns caminhões de batatas nos lixões da cidade tentando sensibilizar a população. “Por que não doar à população carente?”, questionavam. Atualmente, ao invés de levar para os lixões, simplesmente tiveram de “passar a grade” em imensas áreas devido à falta de compradores. A atitude dos produtores em gradear deve-se à necessidade de evitar mais prejuízos e o receio de serem multados pelas legislações trabalhistas.

E como será daqui a três meses, ou no próximo ano, ou em 2022? Fazer previsões é fácil, difícil é acertar. Mas em se tratando do consumo de batata e de tudo o que a população consome, a resposta é óbvia: só melhorará se criarem empregos, caso contrário, é melhor parar antes de perder tudo.

E o que deve ser feito para criar empregos e recuperar o consumo? Precisamos mudar o Brasil. E quando devemos fazer as mudanças profundas? Ontem. 

Natalino Shimoyama,
ABBA



Escolha a opção que mais combina com você!

Assinatura Individual

Cultivar Grandes Culturas

Grandes Culturas (10 edições + 1 edição conjunta Dez./Jan)

1 ano 3x R\$ 99,90
 1 ano 1x R\$ 294,90
 2 anos 1x R\$ 550,00
 2 anos 5x R\$ 110,00

Cultivar Máquinas

Máquinas (10 edições + 1 edição conjunta Dez./Jan)

1 ano 3x R\$ 99,90
 1 ano 1x R\$ 294,90
 2 anos 1x R\$ 550,00
 2 anos 5x R\$ 110,00

Cultivar Normalização e Pragas

HF (06 edições)

1 ano 3x R\$ 53,90
 1 ano 1x R\$ 153,90
 2 anos 1x R\$ 295,00
 2 anos 5x R\$ 60,00

Renovação

Cultivar Grandes Culturas

Grandes Culturas (10 edições + 1 edição conjunta Dez./Jan)

1 ano 3x R\$ 94,90
 1 ano 1x R\$ 282,90
 2 anos 1x R\$ 510,00
 2 anos 5x R\$ 102,00

Cultivar Máquinas

Máquinas (10 edições + 1 edição conjunta Dez./Jan)

1 ano 3x R\$ 94,90
 1 ano 1x R\$ 282,90
 2 anos 1x R\$ 510,00
 2 anos 5x R\$ 102,00

Cultivar Normalização e Pragas

HF (06 edições)

1 ano 3x R\$ 49,90
 1 ano 1x R\$ 147,90
 2 anos 1x R\$ 250,00
 2 anos 2x R\$ 125,00

Assinatura Conjunta

Cultivar Grandes Culturas
Cultivar Máquinas
Cultivar Normalização e Pragas

1 ano 5x R\$ 148,90
 1 ano 1x R\$ 739,90

Cultivar Grandes Culturas
Cultivar Máquinas

1 ano 5x R\$ 112,90
 1 ano 1x R\$ 549,90

Cultivar Grandes Culturas
Cultivar Normalização e Pragas

1 ano 5x R\$ 87,90
 1 ano 1x R\$ 432,90

Cultivar Máquinas
Cultivar Normalização e Pragas

1 ano 5x R\$ 87,90
 1 ano 1x R\$ 432,90

Renovação

Cultivar Grandes Culturas
Cultivar Máquinas
Cultivar Normalização e Pragas

1 ano 5x R\$ 139,90
 1 ano 1x R\$ 693,90

Cultivar Grandes Culturas
Cultivar Máquinas

1 ano 5x R\$ 111,90
 1 ano 1x R\$ 532,90

Cultivar Grandes Culturas
Cultivar Normalização e Pragas

1 ano 5x R\$ 81,90
 1 ano 1x R\$ 395,90

Cultivar Máquinas
Cultivar Normalização e Pragas

1 ano 5x R\$ 81,90
 1 ano 1x R\$ 395,90

Cd's (edições digitais)



Completo R\$ 125,90
 edições de 00 a 185



Completo R\$ 85,90
 edições de 01 a 88



Completo R\$ 125,90
 edições de 01 a 145


Faça sua assinatura no telefone (53) 3028-2000 ou através do e-mail

assinaturas@grupocultivar.com


www.revistacultivar.com.br

VOLIAM TARGO: PRECISO NO CONTROLE DAS PRINCIPAIS PRAGAS DO CITRUS.

- Alta potência de controle.
- Manejo antirresistência.
- Seletivo aos inimigos naturais.



ÁCARO-DA-FALSA-FERRUGEM



PSILÍDEO

 **Voliam Targo**[®]

syngenta.

Produto em fase de cadastro no Paraná.
Informe-se sobre e realize o manejo integrado da praga.
Descarte corretamente as embalagens e os restos de produtos.

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.



c.a.s.a.
0800 704 4304

www.portalsyngenta.com.br