R$ 13,00

Outubro • Novembro 2010 / Ano IX Nº 64 / ISSN 1518-3165

Cultivar®

Hortaliças e Frutas

ALFACE

Desafios do *Pythium* na hidroponia

BATATA

Podridão-mole e canela-preta

CITROS

Como conter o ácaro da leprose

CEBOLA

Estratégias contra o míldio

Defesa ativada

Saiba que fatores precisam ser considerados para combater a mancha bacteriana, uma das doenças mais destrutivas que afetam a cultura do tomateiro

Segurança e
Rentabilidade
para sua lavoura.
RESISTENTE
GEMINIVÍRUS
TYLCV
Tomate híbrido
DOMINADOR F1
Alta resistência ao TYLCV (Geminivírus)
Excelente sanidade de plantas
Frutos uniformes
Resistências: Fol: 0, 1, For, Mi, Mj, ToMV, Va e Vd
TOPSEED
Premium
Fol: 0, 1 - Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici race 1, 2 / For - Fusarium oxysporum f.sp. radicis-lycopersici
Mi - Meloidogyne incognita / Mj - Meloidogyne javanica / ToMV - Tobacco mosaic tobamovirus
TYLCV - Tomato yellow leaf curl begomovirus / Va - Verticillium albo-atrum / Vd - Verticillium dahliae
www.AGRISTAR.com.br
Tel.: 24 2222-9000

Cultivar

Grupo Cultivar de Publicações Ltda.
CNPJ : 02783227/0001-86
Insc. Est. 093/0309480
Avenida Fernando Osório, 20, sala 27 A
Pelotas – RS • 96055-000

www.revistacultivar.com.br
cultivar@revistacultivar.com.br

Cultivar Hortaliças e Frutas

Direção
Newton Peter

Secretária
Rosimeri Lisboa Alves

Cultivar Hortaliças e Frutas
Ano IX - Nº 64 -
Outubro / Novembro 2010
ISSN - 1518-3165

Assinatura anual (06 edições):
R$ 69,90

Assinatura Internacional
US$ 90,00
€ 80,00

Editor
Gilvan Dutra Quevedo

Design Gráfico
Cristiano Ceia

Revisão
Aline Partzsch de Almeida

Coordenação comercial
Charles Ricardo Echer

Comercial
Pedro Batistin
Sedeli Feijó

Coordenação circulação
Simone Lopes

Assinaturas
Letícia Gasparotto
Ariani Baquini

Expedição
Edson Krause

Impressão:
Kunde Indústrias Gráficas Ltda.

NOSSOS TELEFONES: (53)

• **ATENDIMENTO AO ASSINANTE:**
3028.2000

• **ASSINATURAS**
3028.2070 / 3028.2071

• **REDAÇÃO:**
3028.2062

• **MARKETING:**
3028.2065 / 3028.2066 / 3028.2067

• **FAX:**
3028.2060

Destaques

07

Principal entrave

Como enfrentar os patógenos do gênero *Pythium* em hidroponia, um dos maiores problemas enfrentados pela cultura da alface nesse sistema

10

Mistura explosiva

Alta umidade e temperaturas amenas são os ingredientes perfeitos para agravar a severidade do míldio em cebola

14

Bactérias do mal

Enfrente com eficiência a canela-preta e a podridão-mole na cultura da batata

18

Proteção ativada

Os principais fatores que devem ser considerados na hora de combater a mancha bacteriana, uma das doenças mais destrutivas na cultura do tomateiro

índice

Rápidas	06
Pythium em alface	07
Míldio em cebola	10
Bactérias em batata	14
Conferência Anual para a Imprensa da Bayer	17
Mancha bacteriana em tomate	18
Podridão-mole em cenoura	22
Cultivo protegido em morango	25
Mosca-das-frutas	28
Ácaro da leprose em citrus	32
Coluna Associtrus	35
Coluna ABCSem	36
Coluna ABH	37
Coluna Ibraf	38

Nossas capas

Capa - Nadson de Carvalho Pontes

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@cultivar.inf.br

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.

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.

ANDEF

c.a.s.a.
0800 704 4304

www.syngenta.com.br

© Syngenta, 2010.

CHEGOU AMISTAR TOP.
O FUNGICIDA QUE
CONTROLA AS DOENÇAS
DO TOMATE.

O novo Amistar Top controla as doenças da sua lavoura de tomate. Ele é uma mistura pronta, nascida da união de dois ativos eficientes, de fácil aplicação, e você pode colher a produção pouco tempo depois de aplicar o produto. E pelo nome, dá para ver que é de confiança. Tenha um problema a menos. Use Amistar Top.

Menos doenças, menos preocupações.

Amistar Top®

syngenta.

Mata Viva

O Teatro Mata Viva, projeto de educação ambiental da Basf, chegou no final do mês de setembro a Mandaguari, no Paraná. A iniciativa consiste em espetáculos sobre conscientização e preservação do meio ambiente, destinados ao público infanto-juvenil. O programa conta com gestão estratégica da Fundação Espaço ECO (FEE), instituída pela empresa, e, na região, com a parceria da Cooperativa Agropecuária Industrial (Cocari), com atuação em mais de 22 municípios do Paraná e dois de Goiás. Foram 16 apresentações teatrais para aproximadamente 2,4 mil estudantes, com idades entre sete e 12 anos, da rede pública de ensino, de municípios paranaenses.

Sementes

A Agristar participou da 22ª edição do Seminário Panamericano de Sementes, realizado em Assunção, no Paraguai, em agosto. O evento contou com a presença de representantes de empresas, associações e instituições das américas do Sul, Central e do Norte, que debateram assuntos como a tecnologia para assegurar a qualidade das sementes, propriedade intelectual, biotecnologia e desafios da indústria.

Fundecitrus

O Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus) está com inscrições abertas para o processo seletivo para a 2ª turma do mestrado profissionalizante em Controle de Doenças e Pragas dos Citros. O curso é direcionado a engenheiros agrônomos e biólogos (recém-formados ou profissionais que já atuam no segmento citrícola). Para se inscrever basta entrar no site do Fundecitrus (www.fundecitrus.com.br), fazer o download da ficha de inscrição, preenchê-la e postá-la, via correio, até o dia 10 de novembro.

Renato Guimarães

Ecoplástica

A Syngenta anunciou que passará a adotar a embalagem Ecoplástica Triex, que utiliza como principal matéria-prima a resina proveniente de outras embalagens retiradas do meio ambiente. A novidade será implantada exclusivamente na linha de produção do herbicida Zapp QI 620. Até o final de 2010, 10% da produção do defensivo deverá migrar para a Ecoplástica Triex, percentual que aumentará nos próximos anos. "Esse movimento é parte de nosso compromisso socioambiental para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável. Adotar essa embalagem reforça para o agricultor a importância da destinação correta de embalagens vazias", afirma Renato Guimarães, diretor de Marketing da Syngenta.

Comando feminino

Desde o começo de outubro, Friedrich Berschauer, presidente global da Bayer CropScience desde 2004, foi sucedido por Sandra Peterson, que ingressou no Conselho de Administração da empresa em 1º de julho deste ano. Sandra é norte-americana, fazia parte do Comitê Executivo da Bayer HealthCare desde maio de 2005 e, mais recentemente, liderou a divisão Diabetes Care, que integra a unidade Medical Care. "Temos uma oportunidade de ouro para nos posicionarmos de forma a prosperar no dinâmico mercado agrícola ao melhorar nossas principais competências, ao continuar oferecendo novas tecnologias e soluções otimizadas aos nossos clientes e ao nos estabelecermos em regiões emergentes e estratégicas", disse Peterson, em sua apresentação durante a Conferência Mundial para a Imprensa. Sandra é a primeira mulher presidente global da Bayer CropScience e também a primeira pessoa de fora da Alemanha a exercer o cargo.

Sandra Peterson

Cross Link

A Cross Link lança o fungicida Tacora 250EW, do grupo químico dos triazóis, que tem como ingrediente ativo o tebuconazol. Trata-se de defensivo sistêmico inibidor da biossíntese do esterol, com atividade curativa. Recomendado para aplicação foliar, age no controle de doenças em culturas como abóbora, cebola, soja e tomate. Para maximizar os resultados do produto indica-se a aplicação preventiva ou no início da infecção.

Inseticida natural

A DVA obteve registro do inseticida natural Azamax para frutas, hortaliças e café. O produto possui mecanismos de ação contra os insetos-pragas e combate especialmente mosca branca, ácaros, tripes, pulgões e minadoras. O defensivo atua como regulador de crescimento, previne o desenvolvimento dos insetos, age na reprodução e impede a alimentação (tarefa importante para evitar a transmissão de viroses). Além disso, também exerce efeito de repelência sobre as pragas.

Publicação

A Embrapa Uva e Vinho acaba de lançar o documento "Cultura da macieira no Rio Grande do Sul: análise situacional e descrição varietal", de autoria dos pesquisadores João Caetano Fioravanço, César Luis Girardi, Ana Beatriz Costa Czermainski, Gildo Almeida da Silva, Gilmar Ribeiro Nachtigall e Paulo Ricardo Dias de Oliveira. Outras informações pelo telefone (54) 3455-8000.

Nutrição

A Stoller, empresa focada em nutrição vegetal, oferece os produtos Stimulate e Materfix L. O primeiro é um biorregulador e o segundo um inoculante. Ambos são ferramentas para auxiliar o produtor a aumentar a produtividade e melhorar a fertilidade dos solos.

IAC

Entrave principal

Com diversas vantagens, como a de diminuir as chances de doenças causadas por patógenos veiculados pelo solo, o sistema hidropônico enfrenta como um dos principais desafios as espécies do gênero *Pythium*, que causam podridão de raízes. Entre as estratégias de controle, o emprego de rizobactérias tem apresentado resultados promissores

A alface é a hortaliça folhosa mais consumida pelos brasileiros, principalmente nas épocas mais quentes do ano. Trata-se também da mais produzida em sistemas hidropônicos. Esse sistema consiste no cultivo de plantas em água, e os nutrientes necessários ao desenvolvimento são fornecidos por meio de solução nutritiva. Existem diversos tipos de sistemas hidropônicos e cada um é específico para certo tipo de cultura. Para as hortaliças folhosas, como alface, o sistema mais utilizado é o *nutrient film technique* (NFT), ou técnica de fluxo laminar de nutrientes que consiste em canaletas inclinadas onde as plantas são apoiadas e por elas a solução nutritiva passa de forma contínua ou intermitente. Além desse sistema, existem ainda variações do cultivo em água, como a aeroponia, e sistemas hidropônicos experimentais. Dentre esses, existe o de cultivo em pequenos recipientes, que é conhecido como *Container Culture* (CC), constituído de recipientes plásticos de cultivo com dimensões pequenas e sem reservatório para solução nutritiva. O arejamento é feito continuamente com ar comprimido aplicado diretamente na solução, utilizando compressores de ar. A vantagem de se utilizar esse tipo de sistema hidropônico é a possibilidade de realizar estudos sobre a transmissão de patógenos via solução nutritiva.

O cultivo hidropônico traz algumas vantagens no cultivo de hortaliças, como melhor aspecto visual e maior durabilidade. O cultivo nesse sistema reduz o custo com mão de obra e gera um ganho na produtividade, permitindo rápido retorno de capital ao produtor, além de diminuir as chances de doenças causadas por patógenos veiculados pelo solo. No entanto, existe uma comunidade de microrganismos pouco diversa capaz de sobreviver nesse ambiente, como espécies do gênero *Pythium*, que causam podridão de raízes. As condições favoráveis desse sistema, como altas temperaturas, baixa diversidade biológica, falta de cultivares resistentes e outros fatores, favorecem a severidade da doença. Uma vez introduzido no sistema hidropônico, o patógeno pode causar danos muitas vezes irreversíveis à planta. Sintomas como escurecimento e podridão das raízes, murcha das folhas e redução do crescimento da planta são causados por esse patógeno. Uma característica de patógenos como *Pythium* que determina a capacidade de disseminação é sua mobilidade, ou seja, o potencial de produzir propágulos que facilitem sua transmissão. Espécies de *Pythium* têm a capacidade de produzir zoósporos, propágulos com flagelos especialmente adequados para locomoção em meio aquático. Uma vez na solução nutritiva do sistema hidropônico, esses zoósporos podem se

Fotos IAC

Zoósporos de *Pythium aphanidermatum*, visualizados sob microscópio

locomover até as raízes e nelas encistar e germinar, por meio de tubo germinativo.

O controle de *Pythium* em sistemas hidropônicos é difícil e, portanto, o melhor a se fazer é evitar sua introdução no sistema. A contaminação do sistema pelo patógeno pode ocorrer por meio da água eventualmente contaminada, usada no preparo da solução nutritiva, e por mudas já contaminadas. Por isso, é necessário saber como a muda foi preparada, se houve cuidado com sua sanidade, no caso de terem sido compradas e não produzidas pelo próprio produtor de alface. O solo é outro veículo de disseminação do patógeno, cujos esporos podem ser transportados pelo vento. Um conjunto de medidas sanitárias pode ser adotado para prevenir a contaminação de sistemas hidropônicos por *Pythium*, como higiene das mãos, por exemplo, pois uma vez contaminadas podem disseminar a doença para as plantas sadias. A manutenção e a limpeza do sistema também são fatores importantes para evitar a contaminação e multiplicação do patógeno. Não existem produtos químicos registrados para o controle da doença em hidroponia. Portanto, o controle biológico é uma alternativa viável e promissora no controle do *Pythium* em sistemas hidropônicos.

Mesmo levando-se em conta que o ideal é evitar a contaminação do sistema pelo patógeno, uma opção que pode tornar possível o cultivo depois da contaminação é o controle biológico, mais interessante na situação de hidroponia. Diversos estudos confirmam que o controle biológico é uma boa alternativa na busca por alimentos mais saudáveis e que, em alguns casos, ocorre até ganho na produtividade, já que alguns microrganismos promovem o crescimento das plantas. Dentre os microrganismos promissores no controle de fitopatógenos, destacam-se as rizobactérias promotoras de crescimento de plantas (RPCPs), com destaque para as pertencentes ao grupo fluorescente do gênero *Pseudomonas*. Mas o que são rizobactérias? São bactérias que vivem no solo, sob influência das raízes das plantas. No Brasil, em especial, estudos já mostraram que essas bactérias podem promover o crescimento de algumas culturas, inclusive de alface cultivada em substrato, como já foi observado, em 2003, pelo grupo do IAC que estuda essas bactérias. Em sistema hidropônico, numa tese defendida no curso de pós-graduação do IAC (PG-IAC) em 2006, observou-se que as RPCPs promovem maior crescimento de plantas de pepino na presença de *Pyhtium*.

Em 2009 foi defendida uma tese na PG-IAC justamente com o interesse de avaliar mais detalhadamente o potencial de RPCPs em alface cultivada em sistema hidropônico. Esse projeto, inclusive, recebeu financiamento da Fapesp. Testes preliminares realizados in vitro, mostraram que alguns isolados pertencentes a essa coleção promovem o crescimento de plântulas de alface. Posteriormente foram feitos estudos em sistema hidropônico. Todos os experimentos foram conduzi-

O controle de *Pythium* em hidroponia é difícil e, portanto, o melhor a ser feito é evitar sua introdução no sistema

Raízes de plantas de alface hidropônica sem e com sintomas de podridão causados por *Pythium aphanidermatum*

dos em casa de vegetação, no sistema hidropônico do tipo CC, com a condutividade elétrica e temperatura monitoradas regularmente.

Em dois experimentos, as temperaturas ambientes quando da inoculação do patógeno estavam entre 25°C e 27°C, o que não favoreceu a manifestação da doença, cujos sintomas não foram detectados em nenhuma das plantas. Isso, todavia, não foi surpresa, uma vez que já se sabe que *Pythium* não se manifesta em plantas quando em temperaturas mais baixas. No entanto, num desses experimentos, observou-se que houve efeito benéfico das bactérias sobre o desenvolvimento das plantas, com maior crescimento da parte aérea ou das raízes, mostrando que o efeito das RPCPs não se limita ao controle do patógeno, mas pode também favorecer o crescimento por outros modos de ação.

Já em outro experimento, a temperatura máxima atingida, na época da inoculação do patógeno, foi de 29°C com aumento nos dias seguintes. Essa temperatura mais alta ajudou no desenvolvimento do patógeno no sistema, que foi responsável, em apenas alguns dias, pelo escurecimento das raízes, com evidentes sintomas de podridão. No entanto, alguns isolados inoculados nas plantas foram capazes de amenizar esse feito nas raízes. Todas as plantas, na presença do patógeno, tiveram o crescimento prejudicado quando comparadas às sem *Pythium*. Entretanto, as plantas que receberam a inoculação das rizobactérias cresceram mais que as tratadas apenas com *Pythium*, sendo que todos os isolados testados tiveram efeito benéfico sobre a promoção de crescimento da parte aérea das alfaces.

Os estudos realizados confirmaram que a época de cultivo pode influenciar no desenvolvimento de doença causada por Pythium, já que em épocas de temperaturas baixas, os danos causados pelo patógenos não são significantes ou até mesmo não ocorrem. Em contrapartida, em épocas com elevadas temperaturas, a produção de alface hidropônica frequentemente é prejudicada por esse patógeno. Já que o maior consumo da alface é feito justamente na época onde se registram as maiores temperaturas, com maiores chances de problemas com *Pythium*, uma alternativa para amenizar esse efeito seria o uso das rizobactérias testadas nos experimentos. Outra medida que pode ser utilizada, baseada nos resultados obtidos em alguns trabalhos já realizados pelo grupo do IAC, é a aplicação desses agentes de biocontrole ainda na fase de produção de mudas. Isso poderia conferir-lhes certa proteção, evitando a infecção do patógeno uma vez expostas a ele. Claro que ainda são necessários mais estudos para comprovar definitivamente o potencial dessas rizobactérias e formular e comercializar um produto biológico para recomendá-las para aplicação não apenas em plantas de cultivo hidropônico, mas também em outros tipos de cultivos. Por isso outros trabalhos estão em andamento pelo grupo do IAC, que tem estado aberto a pedidos de produtores, que têm apoiado a realização de experimentos, com fornecimento de mudas e espaço. O objetivo dessas parcerias é aliar o conhecimento científico com a demanda por soluções.

Planta tratada com suspensões de rizobactérias e zoósporos de *Pythium* e planta tratada apenas com suspensão de zoósporos do patógeno

Matheus Cipriano e Sueli Freitas,
IAC

Fotos Vivian Carré Missio

Combinação fatal

Favorecido por alta umidade e temperaturas amenas, o míldio apresenta alto risco de perdas na cultura da cebola. O manejo correto do patógeno exige a associação de medidas que integram desde a escolha do local de plantio até a definição de fungicidas adequados ao tratamento da doença

O fungo *P. destructor* é um parasita obrigatório, que coloniza apenas tecidos vivos das plantas

O míldio, causado pelo fungo *oomyceto Peronospora destructor* (Berk.) Casp., constitui-se uma das principais doenças da cultura da cebola no Sul do Brasil e em algumas regiões produtoras de São Paulo, com altos riscos de perdas tanto na fase de canteiro, para a produção de mudas, como na lavoura em pós-transplante. Essa doença foi observada pela primeira vez em 1841, na Inglaterra, e hoje se encontra amplamente distribuída em áreas de cultivo da cebola, principalmente nas regiões que coincidem à época de cultivo com condições de baixa temperatura e alta umidade. Em Santa Catarina, principal região produtora de cebola do país, localizada no Alto Vale do Itajaí, o período de cultivo dessa olerícola se dá concomitantemente à ocorrência de temperaturas amenas e alta umidade relativa do ar, que associadas ao monocultivo refletem na alta incidência dessa doença.

SINTOMAS E DANOS

Os sintomas podem ser observados em todos os estádios de desenvolvimento da planta, tanto em folhas como em hastes florais, pela formação característica de eflorescência acinzentada, semelhante a um mofo, constituída por esporangióforos e esporângios do patógeno. Quando a umidade relativa do ar é baixa, após a infecção e o desenvolvimento do micélio, não ocorre esporulação e a lesão é clorótica, de tonalidade verde-claro, no sentido longitudinal das folhas. Com a evolução da doença ocorre descoloração acentuada do tecido infectado, as lesões se alongam no sentido das nervuras e, se houver condições de umidade elevada, observa-se abundante esporulação do patógeno sobre a mancha. As folhas e hastes florais afetadas tornam-se gradualmente amarelecidas, secam, podendo se dobrar em virtude do enfraquecimento do

tecido vegetal. Em estágios mais avançados da infecção, em que as lesões de míldio encontram-se necrosadas, é comum ocorrer a invasão dos tecidos afetados por outros fungos, como *Alternaria*, que esporulam abundantemente sobre a lesão, mascarando os sintomas e dificultando a diagnose. O principal dano causado à cultura é a redução acentuada da capacidade fotossintética, em função do ataque de *P. destructor* às folhas, as quais podem ser completamente destruídas. Como consequência, o desenvolvimento da planta e a formação do bulbo são afetados. Pode ocorrer infecção sistêmica nos bulbos, que após certo tempo de armazenamento desenvolvem podridão aquosa, tornando-se impróprios para comercialização.

DISSEMINAÇÃO E SOBREVIVÊNCIA

A disseminação do míldio ocorre com a dispersão dos esporângios, através de correntes de ar e respingos de água da chuva ou irrigação, que podem alcançar lavouras próximas ou distantes e ocasionar novas infecções. Os esporângios são produzidos à noite e a maturação ocorre no amanhecer, sendo liberados pela manhã conforme a redução da umidade relativa do ar. A disseminação da doença pode ocorrer, ainda, por bulbos infectados. Estes bulbos ao brotarem originam folhas doentes, que serão fonte de inóculo primário para os campos de produção de sementes ou nas lavouras comerciais de produção de bulbos, quando deixados como ressoca.

O fungo *P. destructor* é um parasita obrigatório, que coloniza apenas tecidos vivos das plantas. Após a infecção, o micélio pode permanecer sobrevivente por vários meses, no tecido do hospedeiro em bulbos e sementes, em plantas voluntárias de cebola ou hospedeiros alternativos, e ainda

Sintomas iniciais do míldio em folha de cebola. Presença de esporulação de *P. destructor*

É importante que o espaçamento entre plantas permita ventilação, de forma a reduzir o período de molhamento foliar após a ocorrência de orvalho, chuvas ou irrigação

como oósporos, esporos sexuais capazes de sobreviver em condições adversas, constituindo-se como estruturas de resistência. A gama de hospedeiros desse patógeno inclui várias espécies do gênero *Allium*, como cebolinha, alho, alho-poró e outras.

CONDIÇÕES FAVORÁVEIS PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

A ocorrência e o progresso de epidemias de míldio, na cultura da cebola, são altamente dependentes das condições climáticas, que influenciam na produção, disseminação e sobrevivência dos esporos de um ciclo até que novas infecções ocorram. A esporulação do patógeno se dá somente à noite, em condições favoráveis, ou seja, com umidade relativa acima de 95% e temperaturas amenas, entre 4ºC e 24ºC. Na presença de água livre, a germinação dos esporângios ocorre em uma faixa ampla de temperatura entre 6ºC e 36ºC, com ótimo de 10ºC a 12ºC, produzindo tubos germinativos de duas horas a quatro horas. Temperaturas diurnas acima de 25ºC somadas a tempo seco e ensolarado são suficientes para inibir o desenvolvimento da doença. Nas regiões e épocas de estação seca, o progresso da doença depende do orvalho, nevoeiro e irrigação, sendo que as epidemias são favorecidas pelo adensamento de plantas, adubação com fertilizantes minerais solúveis em excesso, especialmente nitrogênio, e baixa ventilação entre as fileiras de plantas. Sob condições ambientais favoráveis o clico da doença pode ser completado entre nove dias e 16 dias.

MANEJO DO MÍLDIO

O manejo adequado do míldio na cultura da cebola preconiza o uso de associação de medidas, dentre elas inicialmente a escolha do local de plantio. É importante evitar o cultivo em áreas de solo mal drenado e sujeitas à alta umidade relativa do ar, que favorecem a incidência da doença. Como forma de retardar o início de epidemias, deve-se procurar reduzir fontes de inóculo inicial, através da eliminação das plantas remanescentes do cultivo anterior. Seguindo essa mesma linha de raciocínio, no sistema de produção de cebola a partir de bulbinhos, deve-se utilizar bulbinhos-sementes provenientes de lavouras sadias. No transplante as mudas para a formação da lavoura devem apresentar boa sanidade, bem como é necessário observar o uso de sementes sadias na semeadura direta.

O aumento do espaçamento entre plantas retarda a infecção e a disseminação do patógeno. A densidade de semeadura, nas regiões com probabilidade de ocorrência de *P. destructor*, deve ser no máximo de 2,5 gramas por metro quadrado de canteiro e o adensamento, no transplante e semeadura direta, não deve ultrapassar as 350 mil plantas por hectare. É importante que o espaçamento entre plantas permita ventilação, de forma a reduzir o período de molhamento foliar após a ocorrência de orvalho, chuvas ou irrigação. No caso da necessidade de irrigação, o sistema de aspersão é o menos indicado, pois promove maior molhamento da parte aérea favorecendo a infecção, e pode ainda remover a camada de cera, deixando os tecidos mais suscetíveis a *P. destructor*. Dessa forma, em regiões com histórico de ocorrência do míldio, o uso da irrigação deve ser associado ao maior arejamento entre as plantas, como alternativa para reduzir a incidência da doença.

Os diversos genótipos de cebola existentes diferem na sua suscetibilidade a *P. destructor*; porém, nenhuma variedade comercial é considerada como

imune ou altamente resistente. A cultivar comercial de cebola Conquista, possui resistência ao ataque de *P. destructor*, porém apenas durante a produção de sementes, por apresentar resistência no escapo floral.

CONTROLE QUÍMICO

O controle químico é amplamente empregado para o manejo do míldio. Aplicações preventivas são recomendadas antes da ocorrência da doença e pelo monitoramento de condições climáticas favoráveis, antecipando o tratamento. Fungicidas protetores à base de oxicloreto de cobre e ditocarbamatos, além de apresentarem baixo risco ao desenvolvimento de resistência de patógenos, proporcionam proteção não apenas contra *P. destructor*, mas, também, contra outras doenças de importância para a cultura como a mancha púrpura, causada pelo fungo *Alternaria porri*. A utilização de produtos

Fotos Vivian Carré Missio

Lesão com clorose e intensa esporulação de *P. destructor*

com ação curativa é indicada a partir do surgimento dos primeiros sintomas da doença somado a condições climáticas favoráveis a sua ocorrência. Esses defensivos são recomendados com cautela, levando em consideração que apresentam alto risco de desenvolvimento de resistência, limitando-se o número de aplicações e alternando os mecanismos de ação dos fungicidas durante a safra. Vale ressaltar que o emprego de fungicidas, baseado no monitoramento constante de condições climáticas favoráveis e na ocorrência da doença, pode racionalizar o controle químico do míldio da cebola.

Vivian Carré-Missio,
Epagri

Aplicações preventivas são recomendadas antes da ocorrência da doença e pelo monitoramento de condições climáticas favoráveis, antecipando o tratamento

Bactérias inimigas

Detectar corretamente as espécies causadoras de doenças como a podridão-mole e a canela-preta é o primeiro passo para que o produtor de batata possa enfrentar de forma adequada os entraves causados por esses patógenos

O diagnóstico de doenças envolve a detecção de espécies de patógenos já identificados

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é o quarto alimento mais consumido no mundo, ficando atrás somente de arroz, trigo e milho. No Brasil, aproximadamente 145 mil ha/ano são ocupados com a cultura, com produtividades que variam de 25 toneladas/ha a 30 toneladas/ha. Apesar da produção brasileira e mundial aumentar a cada ano, esse aumento de produção ainda é limitado principalmente pela ocorrência de doenças nas lavouras. Dentre as mais importantes para a cultura em todo mundo, destacam-se três causadas por bactérias: a podridão-mole, a canela-preta e a murcha-bacteriana, que afetam a cultura no campo e os tubérculos na pós-colheita. A podridão-mole e a canela-preta são causadas pelo grupo de bactérias pectolíticas conhecidas como *Pectobacterium* spp. e *Dickeya* spp. A murcha-bacteriana tem como agente causal a bactéria *Ralstonia solanacearum*. Essas doenças são bastante conhecidas entre os produtores de batata por dizimarem as lavouras e, em vários casos, causarem a perda pós-colheita por deteriorarem os tubérculos.

Pectobacterium spp. e *Dickeya* spp. apresentam como característica principal a capacidade de produzir enzimas pectolíticas em grandes quantidades, que degradam rapidamente os tecidos dos tubérculos (podridão-mole) e das hastes (canela-preta e podridão-da-haste). A canela-preta caracteriza-se por um apodrecimento e, consequentemente, escurecimento da base da haste que se inicia através do tubérculo-mãe. Tombamento das plantas doentes pode ocorrer devido à planta em sua base encontrar-se completamente debilitada, o que leva à redução de estande. Os sintomas associados com canela-preta e incitados por *Dickeya* spp. tendem a ser diferentes dos causados por *Pectobacterium* sp. Geralmente ocorre a murcha da parte aérea, que se dissemina rapidamente para as folhas baixeiras e, em seguida, ocasiona a dessecação e morte da planta por inteiro. A descoloração do sistema vascular na base da haste também pode ser observada, seguido pelo escurecimento externo, como o sintoma típico descrito para canela-preta.

Ralstonia solanacearum é uma bactéria que também coloniza e obstrui os vasos do xilema, em função da produção em massa de exopolissacarídeos. A população bacteriana obstrui os vasos do xilema ocasionando a murcha das plantas nas horas mais quentes do dia, devido à reduzida ou completa ausência de translocação de água e sais minerais da raiz para a parte aérea da planta. Nos tubérculos de batata, a bactéria também coloniza os anéis vasculares, que exsudam gotas de coloração creme (população bacteriana). Esses vasos escurecem e correspondem a um dos sintomas característicos também incitado por *R. solanacearum* nos tubérculos.

No campo, o sintoma de murcha causado por *Dickeya* spp. pode ser facilmente confundido com o causado por *R. solanacearum*. Isso indica que um diagnóstico mais apurado é necessário. Para complicar ainda mais, a ocorrência concomitante de *Dickeya* sp., *Pectobacterium* spp. e *R. solanacearum* em uma mesma planta é possível. A evidência é que esta ocorrência concomitante tem sido observada em tubérculos-semente.

O diagnóstico de doenças envolve a detecção de espécies de patógenos já identificados. Sabe-se que, dentro do gênero *Pectobacterium*, uma espécie, *P. atrosepticum*, é reconhecida como agente causal de canela-preta, com ocorrência associada a regiões de clima frio. Entretanto, uma nova espécie foi proposta como agente causal de canela-preta no Brasil, *P. brasiliensis*. Desde então, essa espécie já foi

Fotos Valmir Duarte

Amostras de tubérculos coletadas nas câmaras frias, nos caminhões ou no campo e transferidas para o cartão (FTA Whatman), facilitando o levantamento da ocorrência de pectobactérias

relatada causando canela-preta em batata também nos Estados Unidos, Israel e África. No Brasil, esta espécie tem causado canela-preta em áreas de clima subtropical úmido, com temperaturas relativamente amenas (17°C -25°C), durante toda a estação de crescimento da batata. Ela foi primeiramente encontrada no Rio Grande do Sul, associada a tubérculos e plantas de batata. *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* sempre foi reconhecida como o principal agente causal de podridão-mole dos tubérculos, porém, em relatos recentes, foi registrada em lavouras francesas e holandesas causando canela-preta em 15% a 20% das plantas. Outras espécies, tais como *P. betavasculorum* e *P. wasabiae*, causam podridão-mole em beterraba e raiz-forte-japonesa (*wasabi, Japanese horseradish, Brassicaceae*), respectivamente. Na Nova Zelândia, *P. wasabiae* foi relatada causando podridão-mole em batata. Isso indica que pelo menos cinco espécies do gênero *Pectobacterium* podem ocorrer em batata, isoladas ou associadas.

Além disso, *Dickeya*, denominada anteriormente *Erwinia* e depois *Pectobacterium*, tinha seis espécies: *D. chrysanthemi, D. dadantii, D. zeae, D. dianthicola, D. paradisiaca* e *D. dieffenbachiae*, e, dentre essas espécies, somente as quatro primeiras consideradas patogênicas à batata. *Dickeya chrysanthemi, D. dadantii* e *D. zeae* ocorrem em regiões de clima quente e *D. dianthicola* ocorre em regiões de clima frio. Em 2009, uma nova espécie foi identificada e proposta, *D. solani*, caracterizada como muito virulenta para a cultura da batata, causando surtos epidêmicos em países europeus (Holanda, Polônia, Finlândia, França, País de Gales e Espanha) e Israel. Até o momento, essa espécie vinha sendo considerada como estirpe atípica de *D. dianthicola*. Porém, estudos mais aprofundados indicaram que essas estirpes apresentavam características bem diferentes das outras espécies de *Dickeya* e até mesmo de *D. dianthicola*, o que levou à conclusão de que se tratava de uma nova espécie. Atualmente esta espécie é considerada o principal risco para as lavouras de batata no mundo, tendo *status* quarentenário. Apesar do risco associado com essa espécie e outras (*D. dianthicola*), elas ainda não estão listadas oficialmente como um organismo quarentenário. *Dickeya chrysanthemi* (=*P. chrysanthemi* ou *Erwinia chrysanthemi* pv. *chrysanthemi*) é listada como organismo quarentenário, porém, no Brasil, assume-se que esteja amplamente disseminada. No entanto, cabe ressaltar que sabe-se da existência de *Dickeya* sp. nas lavouras de batata, sem saber se trata-se de *D. solani, D. dianthicola, D. dadantii* ou *D. zeae*. Na Escócia,

Fotos Valmir Duarte

Tubérculo com anel vascular escurecido, provável indício de infecção bacteriana

D. solani é praga quarentenária, em virtude de não registro de ocorrência naquele país. No Brasil, ainda não há informação sobre as espécies de *Dickeya* que ocorrem, dificultando qualquer estratégia de exclusão por medidas legislativas.

A diversidade de *R. solanacearum* também representa problema semelhante. As estirpes são classificadas em raças, biovares, filotipos, sequevares e/ou linhagens clonais, influindo no *status* da bactéria. Por exemplo, estirpes da raça 3 e biovar 2 (r3bv2) são consideradas praga quarentenária (nos EUA e Canadá) e agente potencial para uso em bioterrorismo (EUA).

Uma característica comum destas bactérias (*Dickeya* spp., *Pectobacterium* spp. e *R. solanacearum*) é o tubérculo-semente como forma de disseminação a longas distâncias. Assim, a produção de batata-semente livre desses patógenos é considerada a estratégia mais importante de manejo da canela-preta e murcha-bacteriana. No entanto, sua adoção depende da existência de laboratórios de diagnóstico capazes de detectar a nível específico cada um de tais patógenos.

Tais bactérias podem estar presentes nos tubérculos-semente em populações muito pequenas, o que não significa que sejam capazes de causar doença no campo em condições favoráveis. Portanto, os métodos precisam ser específicos e, principalmente, sensíveis, ou seja, capazes de detectar populações abaixo de 100 células por tubérculo.

O exame de tubérculos-semente com o objetivo de detectar infecções latentes destas bactérias não é utilizado em programas de certificação e inspeção quarentenária no Brasil. Para bactérias, é feita apenas a inspeção visual nos tubérculos, para verificar a presença de sintomas da doença, baseando-se nos níveis de tolerância para semente básica, registrada e certificada. A tolerância para *R. solanacearum* é zero para as três classes de tubérculo-semente. Os níveis de tolerância para *Pectobacterium* spp. e *Dickeya* spp. (*Erwinias*) são de 1% para sementes básica e registrada, e de 2% para sementes certificadas. Com isso, pode estar ocorrendo a entrada de novas espécies, de estirpes não relatadas no país, ou, ainda, o ingresso por órgãos propagativos (bulbos), mudas, frutos e flores de outras plantas importadas, tais como ornamentais, pois essas bactérias apresentam muitas plantas hospedeiras, além da batata.

Em estudo realizado no laboratório de Bacteriologia Vegetal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, experimentos foram realizados com o intuito de detectar essas espécies bacterianas em tubérculos assintomáticos obtidos dos estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e de países como Bolívia, Chile e Holanda, entre os anos de 2007-2009. Este trabalho teve como principal objetivo desenvolver e validar um método para detecção de *Dickeya* sp., *Pectobacterium* spp. e *Ralstonia solanacearum* em tubérculos. A carga de inóculo presente nos tubérculos foi quantificada através da técnica de qPCR (PCR em tempo real), pela qual, além da presença, foi possível verificar a concentração de células. *R. solanacearum* e *Dickeya* sp. foram as mais frequentes nos tubérculos oriundos de Minas Gerais, Santa Catarina e Chile. A presença de *Dickeya* sp. não variou com a origem (Tabela 1).

Pectobacterium atrosepticum foi encontrada em todos os estados amostrados, assim como *P. brasiliensis*. Por outro lado, *P. carotovorum* foi encontrada somente nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. A presença de *P. betavasculorum* em quatro amostras do Rio Grande do Sul foi um fato novo, pois, até então, essa espécie não havia sido relatada na cultura da batata (Tabela 1), mas o isolamento e a caracterização precisam ser realizados para confirmação. O número de células bacterianas nos tubérculos variou entre dez e 100 milhões, o que demonstrou a robustez da técnica (qPCR) e sua qualificação para a detecção de infecções latentes. Os resultados obtidos representaram avanço no conhecimento de técnicas de detecção destes patógenos e indicaram a importância de desenvolver método capaz de discriminar as espécies de *Dickeya*, devido à sua alta incidência e à possibilidade da ocorrência de *D. solani*. As pesquisas continuam.

As estirpes são classificadas em raças, biovares, filotipos, sequevares e/ou linhagens clonais, influindo no *status* da bactéria

Tabela 1 - Detecção de *Ralstonia solanacearum, Dickeya* sp., *Pectobacterium atrosepticum, P. betavasculorum, P. brasiliensis, P. carotovorum* e por PCR em tempo real (qPCR) em tubérculos assintomáticos coletados em 2007-2009

Espécie	Estado*				País		
	RS	SC	PR	MG	Bolívia	Chile	Holanda
R. solanacearum	0 (54)**	17 (26)	0 (3)	87 (114)	0 (3)	4 (4)	0 (2)
Dickeya sp.	31 (54)	13 (26)	3 (3)	60 (114)	2 (3)	3 (4)	1 (2)
P. atrosepticum	11 (54)	4 (26)	1 (3)	5 (114)	0 (3)	0 (4)	0 (2)
P. brasiliensis	10 (54)	5 (26)	2 (3)	17 (114)	0 (3)	0 (4)	0 (2)
P. carotovorum	10 (54)	3 (26)	0 (3)	0 (114)	0 (3)	0 (4)	0 (2)
P. betavasculorum	4 (54)	0 (26)	0 (3)	0 (114)	0 (3)	0 (4)	0 (2)

*RS: Rio Grande do Sul; SC: Santa Catarina; PR: Paraná; MG: Minas Gerais
**Número de amostras positivas (número total de amostras)

Joseane Biso de Carvalho e Valmir Duarte, UFRGS

Sacos de tubérculos armazenados em câmara fria

Divulgação

Com sustentabilidade

Com foco na substituição de substâncias do seu atual portfólio por uma nova geração de princípios ativos e lançamento de 18 produtos na área de BioScience até 2016, a Bayer CropScience projeta crescimento sustentável para os próximos anos

Em sua Conferência Anual para a Imprensa, realizada no site de Monheim, Alemanha, a Bayer CropScience divulgou os resultados referentes a 2010. Freadas pelo inverno rigoroso no Hemisfério Norte e pelo excesso de capacidade do mercado de herbicidas, as vendas da empresa caíram 3% no primeiro semestre de 2010, principalmente nos segmentos de fungicidas e tratamento de sementes, área em que a companhia é líder mundial. Mas as perspectivas apontam para uma recuperação no decorrer do segundo semestre, o que deverá garantir inversão dos números negativos do primeiro período. Esta queda momentânea, no entanto, não preocupa o presidente do Conselho de Administração da Bayer CropScience, Friedrich Berschauer, que vê as perspectivas de negócios de médio e longo prazo muito positivas, alavancadas principalmente pela demanda mundial por alimentos de alta qualidade, ração animal, além de energias renováveis e fibras vegetais.

O cenário, que se mostra promissor para a empresa, ao mesmo tempo preocupa Berschauer, que chamou a atenção para as crescentes flutuações de oferta e demanda e para o clima cada vez mais imprevisível. Segundo o CEO, será necessária uma segunda "revolução verde" para dar conta de toda a demanda de alimentos nas próximas décadas. O executivo alerta que para alimentar o mundo será preciso ir além do desenvolvimento de pesquisas agrícolas e inovações tecnológicas. "Precisamos contemplar também aspectos relacionados à infraestrutura, ao mercado e à economia, além de fatores políticos e sociais que devem ser interligados e coordenados. Só então o abastecimento global de alimentos e outros produtos agrícolas, por preços acessíveis e em qualidade suficientemente elevada, poderá ser salvaguardado", avalia.

A Bayer CropScience acredita que está bem posicionada neste ambiente, com soluções integradas para a agricultura que vão desde o plantio até a colheita. Além dos novos ingredientes ativos que tiveram de ser introduzidos no mercado devido ao desenvolvimento de resistência entre pragas e plantas daninhas e para combater novas doenças, a proteção climática e as questões de sustentabilidade também ganham papel cada vez mais importante.

NOVOS INGREDIENTES ATIVOS

A empresa prevê, ainda, um potencial de pico global de vendas superior a um bilhão de euros a partir de produtos à base de seis novas substâncias que planeja lançar nos dois próximos anos. Entre os ingredientes ativos estão três fungicidas de uma nova geração de inibidores da cadeia respiratória de fungos: Aviator Xpro (bixafen), Luna (fluopyram) e Emesto, respectivamente, e Emerion (penflufen), que será lançado no mercado em 2012 na forma de tratamento de semente. "Um método de proteção de cultivos amigável ao ambiente", explica Berschauer. Outro ingrediente ativo é o novo fungicida Routine (isotianil) para combater a brusone, doença do arroz economicamente mais importante do mundo.

O Aviator Xpro, já aprovado para comercialização no Reino Unido e na Alemanha, é um fungicida para cereais que carrega características capazes de impactar positivamente a fisiologia da planta. O defensivo foi desenvolvido especificamente para aplicação foliar para doenças como septoriose e ferrugem marrom. Para Berschauer, o ingrediente ativo bixafen definirá um novo padrão em combinação com protioconazol da Bayer.

Outra área em que a empresa prevê grande potencial de crescimento é nos segmentos de Sementes e Traits. Como líder mundial em diversos cultivos, incluindo sementes de algodão, a empresa recorrerá à sua expertise para expandir seu negócio. Aproximadamente 18 novos produtos estão programados para lançamento até 2016.

SUSTENTABILIDADE

Uma palavra repetida várias vezes por Berschauer foi sustentabilidade. O executivo acredita ser esse o único caminho para superar os desafios que serão impostos ao agronegócio, como limitação das terras cultivadas, crescente demanda por alimentos e alterações climáticas. Dentro dessa perspectiva, Berschauer destacou dois projetos específicos desenvolvidos pela Bayer CropScience, um na Indonésia e outro na Índia. O projeto da Índia, por exemplo, está focado na produção de vegetais através de um programa entitulado "Food Chain Partnership", que envolve 65 mil agricultores em 125 projetos no cultivo de hortaliças com o pimentão, tomate, berinjela e batatas cultivadas através de práticas agrícolas rentáveis e sustentáveis.

Com todas essas estratégias, a Bayer CropScience pretende fortalecer ainda mais a empresa e mantê-la no topo do ranking das agroquímicas.

César Eduardo Boff

Defesa ativada

A indução de resistência cada vez se populariza mais como ferramenta para o manejo da mancha bacteriana do tomateiro no Brasil. Para que essa alternativa produza resultados eficientes são necessários novos estudos e atenção a aspectos como intervalo de aplicação

A mancha bacteriana é uma das doenças mais destrutivas para a cultura do tomate, pois provoca perdas severas tanto no segmento de tomate para consumo in natura como no de processamento industrial. Isto se deve ao fato de a doença atacar todos os órgãos da parte aérea da planta. O primeiro relato da doença no Brasil data da década de 50, no estado de São Paulo. Hoje ela já se encontra disseminada em todas as regiões produtoras do país.

Nas folhas, os primeiros sintomas são observados quando da formação de pequenos pontos encharcados, devido ao congestionamento de água nos tecidos. Estes sintomas evoluem para manchas de cor marrom, que podem ter tons mais claros ou mais escuros. Neste ponto, os sintomas são facilmente confundidos com os causados por outras doenças, como as fúngicas pinta preta (*Alternaria* spp.), septoriose (*Septoria lyvopersici*) e mancha de estenfílio (*Stemphyllium* sp.).

As manchas também podem aparecer no pecíolo, no caule e nas partes florais, provocando queda de flores e frutos em formação. Nos frutos, as lesões se iniciam como pequenos pontos esbranquiçados, que se confundem com os do cancro-bacteriano (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*), evoluindo para lesões de cor marrom, deprimidas e de textura áspera.

Anteriormente, acreditava-se que a doença era causada por apenas uma espécie bacteriana, denominada *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. Estudos recentes comprovam que a mancha bacteriana do tomateiro pode ser causada por quatro diferentes espécies do patógeno (*X. euvesicatoria, X. gardneri, X. perforans* e *X. vesicatoria*), cada uma com diferentes especificidades, tanto no que diz respeito ao ambiente, como em relação à gama de hospedeiros.

A mancha bacteriana acarreta grandes perdas à cultura do tomate

Fotos Nadson de Carvalho Pontes

Sintomas da mancha bacteriana no fruto

em razão da diminuição da superfície foliar fotossintetizante, que leva à redução de frutos, escaldadura pela exposição ao sol, depreciação da qualidade de frutos com manchas, somado aos gastos com agroquímicos para o controle da doença e outras medidas de manejo.

Atualmente, não se dispõe de variedades comerciais com bons níveis de resistência à doença, o que pode ser resultado da variabilidade do patógeno, só agora em fase de estudo. Desta forma, o manejo da doença tem sido baseado na pulverização de defensivos de forma preventiva, principalmente com a utilização de fungicidas cúpricos e antibióticos agrícolas.

Tais produtos apresentam diversas desvantagens, o que tem levado ao estudo de novas moléculas que possam elevar a eficiência do controle químico da mancha bacteriana.

INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA

Desde o início do século XIX, sabe-se que plantas podem responder ao ataque de patógenos por meio da ativação de mecanismos de defesa. Estes mecanismos são ativados a partir de sinais percebidos no ponto de infecção e transmitidos de forma sistêmica para outras partes da planta. Este fenômeno é denominado resistência sistêmica adquirida (SAR).

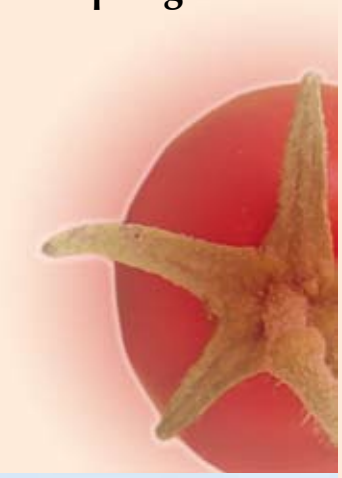
Após a descoberta de SAR, estudos sobre as respostas de defesa das plantas ganham cada vez mais atenção, tendo em vista o potencial prático de aplicação destes conhecimentos no controle de doenças nas culturas. Tais estudos levaram à descoberta de que determinados produtos químicos também podem induzir respostas de defesa nas plantas.

Plantas expostas a tais substâncias podem ser elevadas a um estado denominado de indução, onde seus tecidos reagem mais rapidamente e com maior eficiência às tentativas de infecção do patógeno. Além da sistemicidade, este tipo de resistência tem como vantagens o fato de ser duradoura e de amplo espectro.

A partir da década de 80, tiveram início programas de triagem de moléculas, com o objetivo de encontrar substâncias capazes de ativar SAR em culturas de importância econômica. Uma das alternativas seria a utilização do ácido salicílico, composto produzido pelas plantas, envolvido na sinalização de SAR. Entretanto, quando aplicado externamente, o ácido salicílico demonstrou ser extremamente fitotóxico. No início da década seguinte foi descoberto o acibenzolar-S-metil (ASM), um análogo do ácido salicílico, com potencial de induzir SAR em plantas sem, no entanto, acarretar em fitotoxidez. Os primeiros trabalhos foram realizados com trigo, sendo rapidamente avaliado o seu emprego em outras culturas contra os mais variados agentes patogênicos.

Em 2001, Louws e colaboradores realizaram o primeiro trabalho com o objetivo de avaliar o efeito do ASM no controle da mancha bacteriana em lavouras de tomate no nordeste dos Estados Unidos.

Atualmente não se dispõe de variedades comerciais com bons níveis de resistência à mancha bacteriana, o que pode ser resultado da variabilidade do patógeno



Pivô de tomate para processamento industrial com ataque da mancha bacteriana

Figura 1 - Efeito reisdual do acibenzolar-S-metil sobre a severidade da mancha bacteriana em plantas de tomate submetidas aos diferentes tratamentos. As barras verticais correspondem ao erro padrão

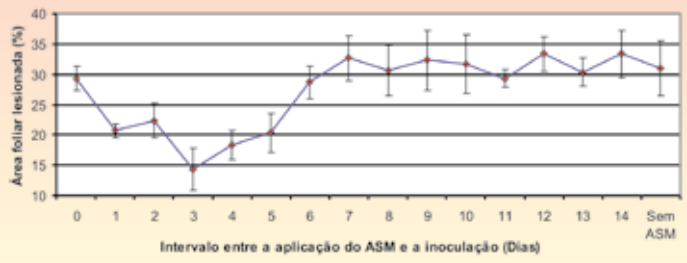
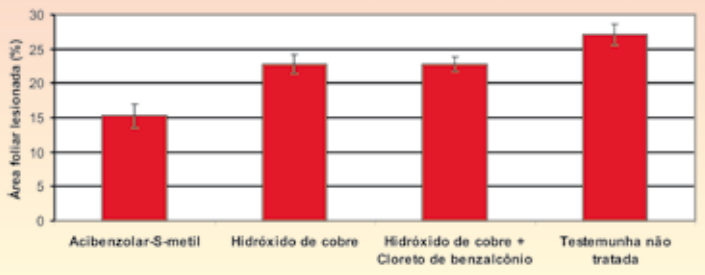
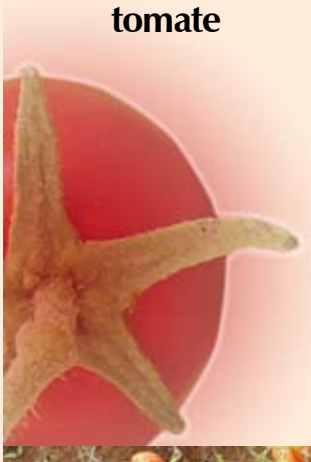


Figura 2 - Severidade da mancha bacteriana em plantas de tomate a campo, submetidas a diferentes tratamentos. As barras verticais correspondem ao erro padrão



O uso de indutores de resistência apresenta-se como interessante ferramenta de controle da mancha bacteriana na cultura do tomate



Foi observada redução da severidade da doença com a aplicação do ASM tanto em relação à testemunha não tratada, como aos tratamentos convencionais utilizados pelos produtores. A partir daí, diversos trabalhos foram feitos com o ASM para o controle da mancha bacteriana do tomateiro.

Entretanto, não são raros os relatos em que a aplicação deste indutor não se traduz em bom nível de controle da mancha bacteriana, tanto em trabalhos de pesquisa, como em cultivos comerciais.

EFICIÊNCIA DO ACIBENZOLAR-S-METIL

Com o objetivo de identificar possíveis fatores que venham a interferir no funcionamento acibenzolar-S-metil, um estudo vem sendo conduzido em conjunto entre a Embrapa Hortaliças e a Universidade Federal de Viçosa (UFV). Tal trabalho busca potencializar o uso do ASM no controle da mancha bacteriana no tomate para processamento industrial, doença considerada pelos técnicos envolvidos neste segmento como um dos principais problemas fitossanitários.

Planta com completa desfolha ocasionada pela mancha bacteriana

A primeira etapa do trabalho teve como objetivo avaliar em condições controladas o efeito residual do ASM na indução de resistência do tomate à mancha bacteriana, tendo em vista que esta informação é fundamental para determinar o momento em que se deve reaplicar o produto (intervalo de aplicação). Plantas da variedade suscetível Yuba foram tratadas com ASM em intervalos variando entre 14 e zero dias antes da exposição das plantas ao patógeno (*X. perforans*). Ao se avaliar o percentual da área foliar lesionada, observou-se que a ação do produto na proteção das plantas só era percebida até o quinto dia após a aplicação do ASM (Figura 1). Este resultado demonstra a necessidade de se utilizar intervalos de aplicação não muito superiores a cinco dias.

Nos Estados Unidos existem relatos de recomendações de intervalos de aplicação de até 14 dias, o que também tem sido adotado por alguns produtores no Brasil. Entretanto, de acordo com os resultados obtidos, a adoção de tal intervalo pode deixar a planta desprotegida por um período consideravelmente longo. Sabendo-se que grande parte dos produtores realiza a aplicação de agroquímicos semanalmente, um intervalo de aplicação de sete dias poderia ser avaliado para a aplicação do ASM em campo.

Assim, em um segundo momento, avaliou-se a aplicação do ASM para o controle da doença na cultivar Heinz 9992 em campo experimental, em comparação com outros produtos tradicionalmente utilizados para o controle da doença, bem como com uma testemunha não tratada. Em todos os tratamentos, adotou-se o intervalo de aplicação de sete dias, com volume de calda de 500L/ha e concentração da calda conforme recomendada na bula dos respectivos produtos. Após a sexta aplicação, 49 dias depois da inoculação, avaliou-se a severidade da doença. Foi possível observar maior eficiência no controle da doença quando da utilização do ASM, em relação aos demais tratamentos nas condições utilizadas (Figura 2). Entretanto, em continuidade à pesquisa, procurar-se-á identificar fatores que possam interferir nesta eficiência. Além disso, são necessários mais estudos para determinar o gasto energético que a indução de resistência impõe à planta. Quezado-Duval e colaboradores (2005) observaram que a utilização do produto em número superior a dez aplicações pode interferir negativamente na produtividade.

Outros produtos têm sido avaliados como indutores de resistência em tomate, para o controle da mancha bacteriana. Nos Estados Unidos está sendo avaliada a aplicação da harpina, proteína extraída de uma bactéria, como indutora de resistência em tomate contra a mancha bacteriana. Apesar de alguns trabalhos terem demonstrado a diminuição da severidade da doença, os resultados a campo ainda são variáveis. No Brasil, outros

produtos tidos como indutores de resistência também têm sido constantemente avaliados para o controle da mancha bacteriana, como alguns fosfitos e silicatos. Entretanto, não se tem observado resultados consistentes.

O uso de indutores de resistência apresenta-se como interessante ferramenta de controle da mancha bacteriana na cultura do tomate, tendo em vista o seu efeito sistêmico, a compatibilidade com outros produtos e o amplo espectro de ação, o que acaba auxiliando no controle de outras doenças. Entretanto, novos estudos, principalmente em campo, devem ser realizados a fim de se potencializar os efeitos dos produtos já utilizados, encontrar novas opções de indutores de resistência, bem como avaliar o efeito na produtividade final da cultura do tomate.

Nadson de Carvalho Pontes e José Rogério de Oliveira, UFV
Alice Maria Quezado-Duval, Embrapa Hortaliças

Fotos Nadson de Carvalho Pontes

Antes e depois

Divulgação

A podridão-mole (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*) causa severos prejuízos em cenoura, tanto quando a cultura ainda está no campo como na fase pós-colheita. Além do uso de variedades resistentes, controle biológico, emprego de cálcio e indutores de resistência, destaca-se o manejo químico da doença

A cenoura (*Daucus carota*) é uma das dez hortaliças de maior cultivo e consumo no Brasil. A importância da cultura também vem sendo observada no agronegócio, principalmente por apresentar elevada capacidade de geração de emprego e renda em todos os segmentos de sua cadeia produtiva durante o ano todo.

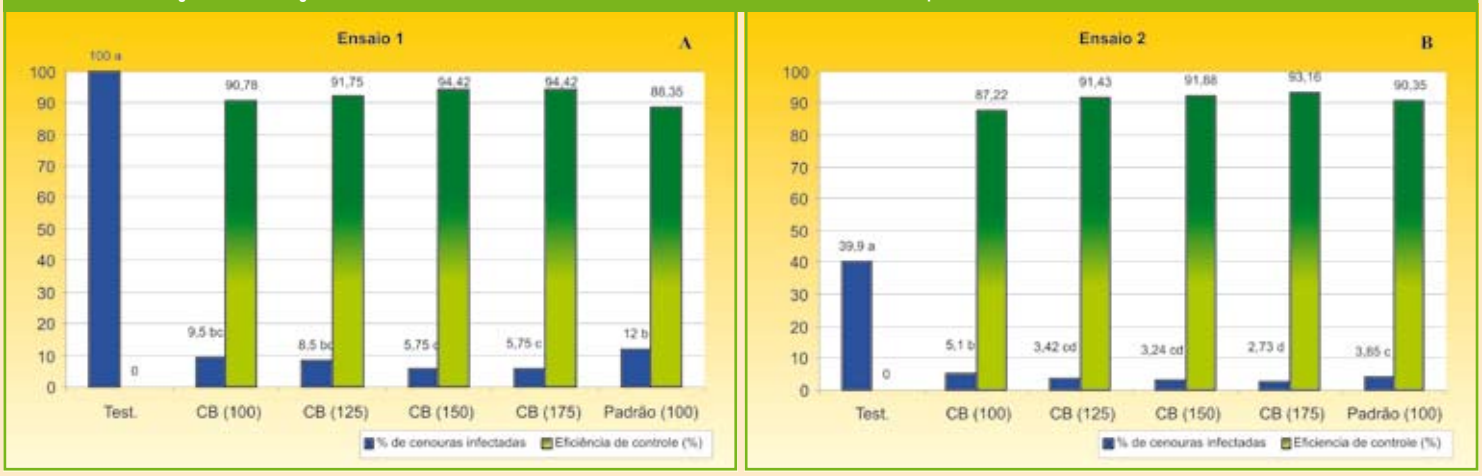
Como toda planta cultivada, encontra uma série de barreiras que limitam o potencial produtivo das cultivares existentes. As fitossanitárias são as que mais contabilizam perdas em plantios comerciais com maior frequência. Dentre as doenças que podem ocorrer na cultura da cenoura a podridão-mole, causada pela bactéria *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (*Syn. Erwinia carotovorum*) destaca-se por acarretar grandes prejuízos, que variam de acordo com as condições ambientais, a incidência e severidade, condições de cultivo, armazenamento, transporte e comercialização.

A PODRIDÃO-MOLE

A podridão-mole (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*) ocorre no campo ou em pós-colheita, porém, os maiores prejuízos são verificados depois da colheita, durante o transporte e armazenamento. As pectobactérias penetram nos tecidos da planta através de ferimentos e causam lesões encharcadas ou anasarca. Dentro da planta colonizam o tecido vascular e os espaços intercelulares, onde permanecem até que as condições ambientais, incluindo água livre, baixa concentração de oxigênio e temperatura, tornem-se apropriadas para o desenvolvimento da doença.

Muitas bactérias saprofíticas e fitopatogênicas podem

Figura 1 - Porcentagem de cenouras infectadas e eficiência média de controle dos tratamentos no controle da podridão-mole em cenouras. Ensaio 1 (A) e ensaio 2 (B)



degradar a parede celular por meio de enzimas, porém um restrito número está associado à podridão de tecidos vivos. Dentre as bactérias fitopatogênicas, destacam-se as pectobactérias. As duas espécies do gênero *Pectobacterium* economicamente mais importantes são a *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* e *P. atrosepticum*, onde causam podridão-mole em vários hospedeiros, entre eles alface (*Lactuca sativa*), batata (*Solanum tuberosum*), beterraba (*Beta vulgaris* var. *conditiva*), cenoura (*Daucus carota*), couve-chinesa (*Brassica pekinensis* L.), pimentão (*Capsicum annuum*), rabanete (*Brassica rapa* var. *rapa*), repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) e tomate (*Lycopersicon esculentum*).

Na cenoura, os sintomas da podridão-mole se iniciam com pequenas áreas encharcadas nas raízes, que sob condições de temperatura e umidade elevadas, expandem-se rapidamente, originando tecidos moles, aquosos e pegajosos. Os sintomas também podem aparecer antes da colheita, neste caso, as folhas se tornam amareladas, podendo ocorrer murcha e morte.

Dentre as medidas gerais de controle de bacterioses recomendam-se o uso de variedades resistentes ou plantas transgênicas, controle biológico, emprego de cálcio, indutores de resistência e a adoção de antibióticos ou fungicidas. O controle da podridão mole é dificultado pela ampla gama de plantas hospedeiras e pela sobrevivência de *Pectobacterium* em restos de cultura no solo. É importante evitar ferimentos durante os tratos culturais, empregar adubação equilibrada com nitrogênio e boro, controlar insetos e fazer programas de rotação de culturas especialmente com gramíneas.

CONTROLE QUÍMICO

Apenas dois ingredientes ativos são devidamente registrados para o controle químico desta doença em cenoura em aplicações pós-colheita. É o caso dos cloretos de benzalcônio (cloretos de benzalcônio + cloretos de etilbenzalcônios).

Os cloretos de benzalcônio, além de ações antifúngicas e esporicidas, têm atividade antimicrobiana significativa contra várias espécies de bactérias gram positivas e gram negativas. São amplamente utilizados como fármacos e desinfestantes e atuam como produtos de contato, ou seja, conferem proteção local. Além disso, possuem baixa toxicidade ao homem e alta degradabilidade no meio ambiente.

Cloretos de benzalcônios: ensaio pós-colheita

Com o objetivo de avaliar o

Fotos Divulgação

Lesões transversais, escuras, alongadas (esq.) e profundidade da lesão, evidenciação do tecido macerado (dir.)

Na cenoura, os sintomas da podridão-mole se iniciam com pequenas áreas encharcadas nas raízes, que sob condições de temperatura e umidade elevadas expandem-se rapidamente, originando tecidos moles, aquosos e pegajosos

efeito dos cloretos de benzalcônio em aplicações pós-colheita no controle da podridão-mole em cenoura foram conduzidos dois ensaios, em dois diferentes municípios do interior de São Paulo, onde o delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Para a análise de variância os dados foram transformados em raiz quadrada de x + 0,5 e os resultados analisados ao segundo o teste de Tukey. Os produtos testados e as doses estão descritos na Tabela 1.

Após a colheita, as cenouras foram escovadas, lavadas, secas e acondicionadas em caixas plásticas. A aplicação foi realizada por imersão em calda para os tratamentos e em água para a testemunha, durante cinco minutos. A incidência da doença foi obtida sete dias após tratamento.

Tabela 1 - Tratamentos utilizados nos experimentos

Tratamentos	Dose	
	ml de p.c./100L de água	g de i.a./100L de água
T1 Testemunha	-	
T2 Cloretos de benzalcônio[1]	100	10
T3 Cloretos de benzalcônio[1]	125	12,5
T4 Cloretos de benzalcônio[1]	150	15
T5 Cloretos de benzalcônio[1]	175	17,5
T6 Casugamicina	100	10

1(cloretos de benzalcônio + cloretos de etilbenzalcônio).

Avaliando-se os dados obtidos dos dois ensaios, verificou-se que o cloreto de benzalcônio, em todas as doses, promoveu controle médio de 91% e 93% totalizando um controle geral de 92%. Os melhores resultados foram proporcionados a partir da dose de 125ml/100L de água. O fungicida padrão casugamicina apresentou um controle médio em torno de 88% (ensaio 1) a 91% (ensaio 2), totalizando um controle geral de 89%.

Analisando-se os resultados por ensaio, no ensaio 1, a eficiência de controle dos tratamentos com os cloretos de benzalcônios variou de 91% a 94%, superando o tratamento padrão (Figura 1A). Para o ensaio 2, a eficiência de controle dos tratamentos com os cloretos de benzalcônios variou de 87% a 93% (Figura 1B), superando novamente a eficiência de controle do tratamento padrão.

Conclui-se que cloretos de benzalcônios + cloretos de etilbenzalcônios, nas doses testadas, apresentou eficiência no controle de *Pectobacterium carotovorum* (*Syn. Erwinia carotovorum*), sendo o produto registrado para a cultura.

Cloretos de benzalcônios: ensaios *in vitro*

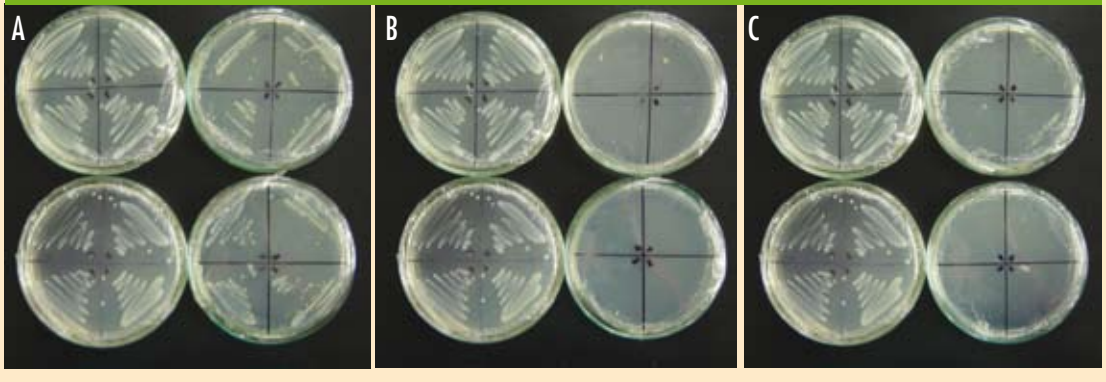
Ensaios *in vitro* foram realizados para confirmar a ação dos cloretos de benzalcônio (cloretos de benzalcônios + cloretos de etilbenzalcônio) em *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*.

Os resultados permitiram a confirmação de que cloretos de benzalcônios + cloretos de etilbenzalcônio possuem efeito sobre tal patógeno nas dosagens entre 100ml e 200ml de produto comercial por 100L de água (Figura 2).

Além do efeito observado para esta bactéria, nas mesmas condições experimentais observaram-se resultados promissores no controle de *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (pinta bacteriana); *Ralstonia solanacearum* (murcha bacteriana ou murcha-deira); *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (cancro bacteriano) e *Xanthomonas campestris* pv. *versicatoria* (mancha bacteriana).

Eliane Gonçalves da Silva, Rachel Rattis Motta e Adriano Alves Pimenta,
BR3 Agrobiotecnologia

Figura 2 - Crescimento de *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* 72 horas após repicagem em placa de Petri. Comparação entre a testemunha e os tratamentos cloretos de benzalcônios + cloretos de etilbenzalcônio (100ppm) (A), cloretos de benzalcônios + cloretos de etilbenzalcônio (200ppm) (B), cloretos de benzalcônios + cloretos de etilbenzalcônio (250ppm) (C). São Paulo (SP)



Vantagens da proteção

O cultivo de morango comercial em ambiente protegido apresenta resultados positivos dos pontos de vista econômico, social e ambiental. A evolução da produtividade de 30t/ha para 46,713t/ha em relação ao sistema convencional e ganhos de R$ 41.749,70 por hectare estão entre os benefícios quantificados

Para estudar os impactos econômicos, sociais e ambientais da produção de morango em sistema protegido, tendo como parâmetro o sistema convencional de produção, elaborou-se o presente estudo. O trabalho foi desenvolvido no município de Turuçu, no Rio Grande do Sul, em uma propriedade tipicamente familiar, que adota ambos os sistemas. O período de acompanhamento iniciou em maio de 2009, desde o preparo da área, e se estendeu até dezembro de 2009, quando foram realizadas as últimas colheitas.

A análise do impacto econômico teve como base o método de excedente econômico, onde se comparou a tecnologia de produção em ambiente protegido, com a produção convencional a campo. Segundo Ávila (2008) o enfoque de excedente econômico permite que se estime o benefício econômico gerado pela adoção de inovações tecnológicas, comparativamente à determinada situação anterior, em que a oferta de produto era dependente da tecnologia tradicional.

Para as avaliações de impactos sociais e ambientais se utilizou das metodologias Ambitec-Social e Ambitec-Ambiental, respectivamente. Ambas tratam de metodologias de análises desenvolvidas por pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente em parceria com a Secretaria de Gestão Estratégica. São construídas em planilha MS-Excel e avaliam os impactos por meio de escalas e indicadores pré-definidos

Embrapa Clima Temperado

Quadro 1 - Aspectos e indicadores de impactos social e ambiental que constituem as avaliações da Ambitec. Fonte: Ávila *et al* (2008)

	Aspecto	Indicadores
Social	Emprego	Capacitação; oportunidade de emprego local qualificado; oferta de emprego e condição do trabalhador; qualidade do emprego.
	Renda	Geração de renda; diversidade de fonte de renda; valor da propriedade.
	Saúde	Saúde ambiental e pessoal; segurança e saúde ocupacional; segurança alimentar.
	Gestão e a administração	Dedicação e perfil do responsável; condição de comercialização; reciclagem de resíduos; relacionamento institucional.
Ambiental	Efic.tecnológica	Uso de agroquímicos; uso de energia; uso de recursos naturais.
	Cons. ambiental	Atmosfera; qualidade do solo; qualidade da água; biodiversidade.
	Rec. ambiental	Recuperação ambiental.

Fonte: Dados gerados pelo estudo.

(Ávila *et al*, 2008).

O Quadro 1 reúne os aspectos e indicadores considerados nas avaliações social e ambiental.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Avaliação dos impactos econômicos

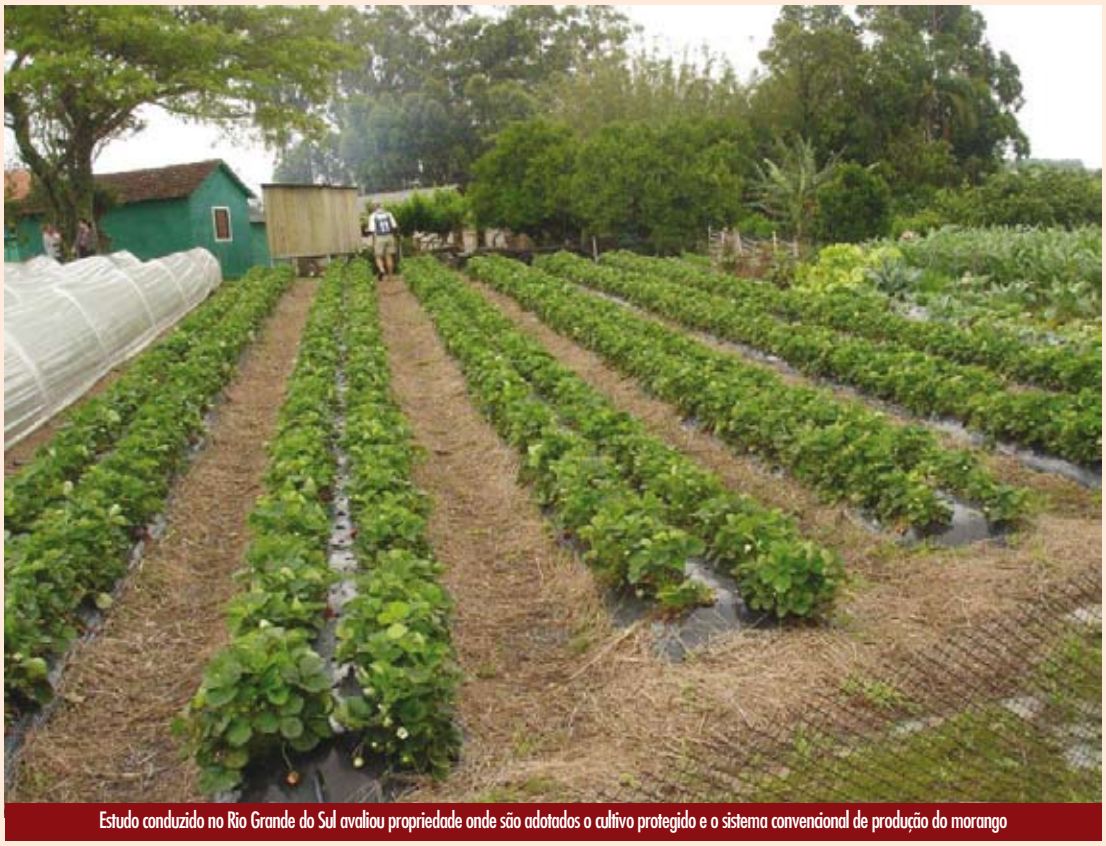
Com a adoção da tecnologia, a produtividade média evoluiu de 30t/ha alcançado no sistema convencional para 46,713t/ha no sistema protegido, o que representa incremento de mais de 55% na quantidade produzida. O aumento da produtividade pode ser atribuído à baixa ocorrência de doenças foliares, como a antracnose, que no caso do sistema convencional foi considerada severa. Outro fator que também contribuiu foi a proteção contra a chuva, que foi constante durante grande parte do ciclo, conforme registros meteorológicos, causando danos e favorecendo a ocorrência de doenças, como a podridão de frutos.

O custo adicional gerado pela necessidade de aquisição de materiais e montagem da estrutura de proteção (túneis) foi de R$ 0,30/kg e o preço médio de comercialização considerado no estudo foi de R$ 2,50/kg. O resultado do aumento da produtividade, descontando-se os custos advindos da aquisição da estrutura, gerou ganho adicional de R$ 41.749,70 por hectare.

Avaliação dos impactos sociais

A Tabela 1 apresenta o Índice de Impacto Social da tecnologia. O resultado obtido foi igual a 6, que pode ser considerado moderado quando inserido numa escala de –15 a +15, mas indica que a tecnologia impacta positivamente as relações sociais no campo. Os indicadores que contribuíram com os maiores coeficientes foram a "geração de renda", pois a tecnologia estudada aumenta a segurança e a estabilidade de produção, em função da proteção da cultura a fatores adversos externos. O segundo coeficiente que afetou positivamente o impacto social está relacionado ao aspecto "saúde", tendo no indicador "segurança alimentar" maior resultado. O bom resultado do indicador está diretamente relacionado à menor exposição a fatores climáticos, doenças e pragas, o que contribuiu positivamente na segurança alimentar da família. O indicador "saúde ambiental e profissional" que diz respeito ao produtor e familiares, e também faz parte do aspecto "saúde" foi fortemente beneficiado pelos mesmos motivos anteriores. Os demais indicadores (Tabela 1) também contribuíram positivamente na composição do índice de

A análise do sistema de produção gerou índices positivos de 6,00 para os impactos sociais e de 4,89 para os impactos ambientais, numa escala de valores máxima igual a 15



Estudo conduzido no Rio Grande do Sul avaliou propriedade onde são adotados o cultivo protegido e o sistema convencional de produção do morango

impacto social da tecnologia, o que demonstra a importância social da introdução da tecnologia no contexto do estabelecimento e região.

Avaliação de Impactos Ambientais

A avaliação de impactos ambientais da produção de morango em sistema protegido considerou três aspectos (eficiência tecnológica, conservação ambiental e recuperação ambiental) que englobam sete indicadores e 36 componentes.

A Tabela 2 apresenta o Índice de Impacto Ambiental da tecnologia, resultante da interação dos aspectos.

O Índice de Impacto Ambiental 4,89, mesmo considerado baixo numa escala máxima admitida pelo método de 15, é positivo, o que significa a contribuição da tecnologia para a conservação ambiental. Os indicadores com os maiores pesos no resultado do índice fazem parte do aspecto Conservação Ambiental. Neste sentido o indicador Qualidade de Solo, definido pelos componentes "erosão", "perda de matéria orgânica", "perda de nutrientes" e "compactação" foi o que participou com o maior coeficiente (Tabela 2). O Segundo aspecto mais importante na positividade do impacto ambiental da tecnologia foi a "recuperação ambiental" determinada pela

Fotos Daniel Bernardi

"ocorrência de solos e ecossistemas degradados" e o referente à "legislação de áreas de preservação permanente e reserva legal". Atribuiu-se a este desempenho o aumento da produtividade na área de produção de morangos protegidos, o que concorreu para a diminuição das áreas ocupadas, abrindo oportunidades para outras explorações sustentáveis.

CONCLUSÕES

A análise do sistema de produção de morangos em ambiente protegido em túnel plástico nos aspectos relativos aos impactos econômicos, sociais e ambientais apresentou indicadores favoráveis à tecnologia, já que promoveu o incremento de produtividade e acréscimo na renda da propriedade, gerou índices positivos de 6,00 para os impactos sociais e de 4,89 para os impactos ambientais, numa escala de valores máxima igual a 15. Portanto, os resultados para a tecnologia estudada recomendam a sua disseminação, uma vez que atende à norma definida para a avaliação: maximizar resultados econômicos e minimizar os impactos sociais e ambientais negativos.

João Carlos M. Madail e Luiz Clovis Belarmino,
Embrapa Clima Temperado
Dienice Ana Bini,
Faper GS

Tabela 1 - Indicadores de impacto social decorrente da produção de morango em ambiente protegido

Aspectos	Indicadores de Impacto Social	Coeficiente máximo	Coeficiente obtido
Emprego	Capacitação	15	4,0
	Oportunidade de emprego local qualificado	24	6,0
	Oferta de emprego e condição do trabalhador	24	0,8
	Qualidade do emprego	15	1,3
Renda	Geração de renda	15	10,0
	Diversidade de fonte de renda	15	0,0
	Valor da propriedade	15	8,8
Saúde	Saúde ambiental e profissional	24	9,6
	Segurança e saúde ocupacional	24	9,7
	Segurança alimentar	24	24
Gestão e administração	Dedicação e perfil do responsável	15	8,8
	Condição de comercialização	24	2,5
	Disposição de resíduos	15	3,0
	Relacionamento Institucional	15	3,6
Índice de impacto social da tecnologia			6,00

Fonte: Dados gerados pelo estudo.

Tabela 2 - Indicadores de impacto ambiental decorrentes da produção do morango em ambiente protegido

Aspecto	Indicador de impacto ambiental	Coeficiente máximo	Coeficiente obtido
Eficiência tecnológica	Uso de agroquímicos	15	3,5
	Uso de energia	15	0,0
	Uso de recursos naturais	15	3,5
Conservação ambiental	Atmosfera	24	3,2
	Qualidade do solo	15	11,3
	Qualidade da água	24	2,5
	Biodiversidade	24	8,0
Recuperação ambiental		24	11,2
Índice de impacto ambiental			4,89

Fonte: Dados gerados pelo estudo.

Pedro Takao Yamamoto

Ela escolhe

Conhecer o sistema de acasalamento da *Ceratitis capitata* é pressuposto vital para o sucesso da Técnica do Inseto Estéril (TIE), estratégia importante e passível de emprego conjunto com outros métodos de controle para barrar a praga, que além dos danos diretos prejudica as exportações de frutas

Os insetos da família Tephritidae são bastante conhecidos em todo o mundo por infestarem frutos de grande interesse econômico. Dentre as espécies desta família encontra-se a *Ceratitis capitata* (Wiedemann), conhecida como a mosca do Mediterrâneo, sendo considerada entre os Tephritidae como a mais prejudicial praga agrícola da fruticultura mundial. Essa espécie possui uma ampla diversidade de hospedeiros, causando sérios danos pelo seu comportamento de oviposição, em que a fêmea injeta seus ovos no fruto, as larvas eclodem e se alimentam da polpa, escavando galerias internas e prejudicando a viabilidade de comercialização.

No Brasil a *C. capitata* foi registrada pela primeira vez em 1901, no estado de São Paulo. Desde então, devido à sua alta capacidade de adaptabilidade a novos hospedeiros, tem se espalhado por todas as regiões do Brasil, auxiliada pelas ações antrópicas ou por dispersão natural. Assim como boa parte dos Tephritideos, a *C. capitata* possui seu sistema de acasalamento baseado em "leks". Nesses "leks", os machos disputam entre si para copularem com uma fêmea. Os "leks" contêm entre três machos e 16 machos, que soltam uma gota de feromônio sexual através da elevação da parte posterior de seu abdome e eversão da porção membranosa de seu epitélio retal. O sucesso de cópula de um macho de *C. capitata* depende da sua presença no "lek" e, posteriormente, dele ser escolhido pela fêmea entre todos os machos ali presentes para copular. Uma das vantagens para a evolução desse tipo de sistema seria o fato da possibilidade da fêmea comparar machos adjacentes, reduzindo custos em

buscar parceiros sexuais e ainda tendo a possibilidade de realizar comparações entre eles.

As fêmeas de *C. capitata* discriminam entre os machos do "lek" e rejeitam a maioria das manifestações de corte, conduzindo a uma cópula diferencial com machos mais bem sucedidos. Esse fato leva a crer que deve existir uma grande variação no sucesso reprodutivo dos machos presentes, envolvendo uma forte seleção sexual.

Os machos presentes nos "leks", por sua vez, devem variar muito quanto a vários fatores, que podem ser importantes no momento de serem selecionados pelas fêmeas. Dentre esses aspectos pode-se citar: o tamanho do corpo, intensidade de emissão de feromônio, idade e sucesso de forrageamento por alimento (principalmente proteína) antes da sua entrada no "lek".

Dentre as principais técnicas de controle da *C. capitata* que não utilizam defensivos agrícolas, destaca-se a do inseto estéril (TIE). Consiste na liberação de um grande número de machos estéreis na natureza, para que copulem com as fêmeas selvagens tornando os ovos inviáveis, diminuindo os níveis populacionais desta praga geração a geração. Essa técnica permite um controle populacional da praga em questão, sendo utilizada em larga escala em muitas partes do mundo. Para o sucesso da técnica é imperativo que os machos estéreis liberados em campo consigam formar ou participar de "leks", atraiam e cortejem as fêmeas selvagens, copulem com elas inseminando-as e que, finalmente, inibam a receptividade delas a realizarem cópulas futuras com outros machos. Tudo isso, enquanto competem com machos selvagens. Essa técnica utiliza machos de linhagens específicas de laboratório, que são facilmente produzidos, aos milhões por semana, em biofábricas.

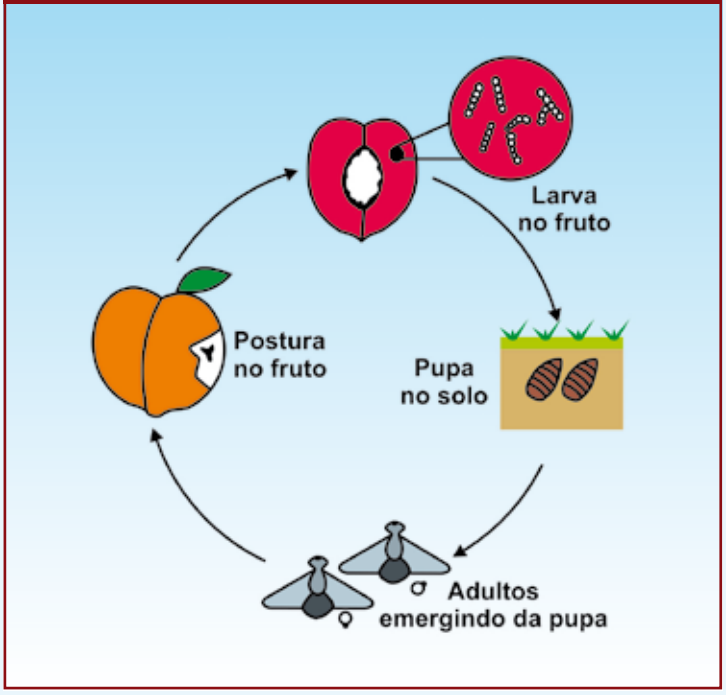
O Brasil ocupa a terceira posição na produção mundial de frutos, porém, a exportação enfrenta dificuldades impostas pelos países importadores quanto às restrições quarentenárias. A região Nordeste destaca-se em relação à produção de frutos in natura, principalmente os frutos adaptados a condições tropicais, sendo que na região do Submédio São Francisco (Juazeiro(Bahia)/ Petrolina(Pernambuco)) encontra-se o maior polo de fruticultura irrigada do Nordeste do país. Nesta região, devido à sua importância estratégica, foi implantada recentemente a Biofábrica Moscamed Brasil, com a finalidade da utilização da técnica do macho estéril no combate à *C. capitata*.

Fotos Alberto Moreira da Silva Neto

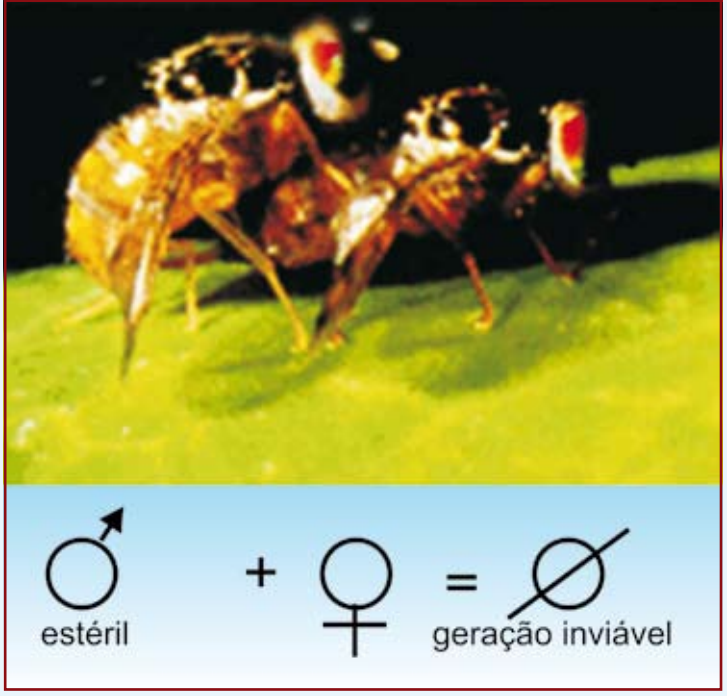
Leks formados em experimento de gaiola de campo

Uma das preocupações constantes com relação aos machos oriundos dessas criações em laboratório e em biofábricas é que eles, geralmente, possuem menor habilidade de copular com as fêmeas selvagens quando comparados aos machos selvagens. A linhagem de machos criada nas biofábricas é uma linhagem termossensível para as fêmeas. Parte dos ovos da criação é mantida por dois dias a uma temperatura de 30°C. Durante este período os ovos que iriam gerar fêmeas morrem, restando apenas ovos com genótipo de machos que irão originar as pupas que serão esterilizadas para liberação em campo. O fato de ser uma linhagem modificada geneticamente e os efeitos colaterais da esterilização por radiação das pupas, contribuem para um menor desempenho destes machos frente aos machos selvagens. Sendo assim, trabalhos com relação à análise de fatores e características que possam influenciar ou, até mesmo, dar certa vantagem para o sucesso de cópula desses machos estéreis, ou pelo menos diminuir a desvantagem deles frente aos

Ciclo biológico da mosca-das-frutas *C.capitata*



Princípio básico da Técnica do Inseto Estéril (TIE)



Fotos Alberto Moreira da Silva Neto

Macho emitindo feromônio para atrair a fêmea

A técnica do inseto estéril aposta na enorme quantidade de machos estéreis soltos em campo, na tentativa de saturar a percepção das fêmeas selvagens

selvagens, são de grande importância.

Estudos demonstraram existir uma sequência de passos na corte realizada pelos machos presentes no "lek" que são de fundamental importância para o sucesso de cópula deles. Os machos mantidos nas biofábricas geralmente erram ou deixam de realizar alguma etapa desta corte e por isso são inúmeras vezes rejeitados pelas fêmeas. A técnica do inseto estéril aposta então na enorme quantidade de machos estéreis soltos em campo, na tentativa de saturar a percepção das fêmeas selvagens em reconhecer e copular com o macho selvagem. O trabalho "Escolha de parceiro para acasalamento em *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae): influência da idade dos machos no seu sucesso de cópula", recentemente publicado no volume 38 da revista Neotropical Entomology, demonstrou que os machos velhos de *C. capitata* são preteridos em relação aos machos jovens até a proporção de um macho jovem para três machos velhos presentes no "lek", porém, quando aumentamos a concentração de machos velhos para quatro contra um, a fêmea perde a capacidade de distinguir o macho jovem presente no "lek" e realiza a cópula com um macho velho.

A quantidade de machos presentes nos "leks" já foi alvo de inúmeros estudos demonstrando variações na quantidade de machos presentes. Esses números podem variar de três machos a quatro machos sob condições naturais até oito machos a 16 machos após a liberação de machos estéreis no Hawai, de três machos a seis machos em gaiola de campo na Guatemala ou quatro machos após a liberação de machos estéreis no México. Sendo assim, seria interessante em cada região e com cada linhagem específica de macho estéril, após a realização de testes piloto para se determinar a média do número de machos presentes em cada "lek", utilizar experimentos de proporções, envolvendo machos estéreis e machos selvagens, com a finalidade de se analisar o sucesso de cópula desses machos estéreis em proporções estéreis: selvagens similares àquelas existentes após a liberação em campo.

Portanto, para que experimentos de proporções possam contribuir positivamente para o sucesso da TIE é fundamental que exista uma cooperação entre produtor e promotores da TIE no que diz respeito à realização de um biomonitoramento constante nos pomares a partir de armadilhas e observações presenciais a fim de se estimar a quantidade da população da praga em campo e das características peculiares dos "leks" formados.

Divulgação

Neto detalha comportamento da praga

Cabe lembrar que a TIE pode e deve ser utilizada em conjunto com outros tipos de controle de pragas, tais como o controle biológico. Um manejo integrado é a chave do sucesso para a criação de uma zona livre de *C. capitata* em regiões continentais. No Brasil a TIE deve se expandir também para outros gêneros da família Tephritidae, tais como o gênero Anastrepha, pois na medida em que a *C. capitata* for controlada em determinada região, o nicho que esta espécie ocupava (infestação de frutas) vai ficar aberto e possivelmente será ocupado rapidamente por outras espécies de moscas-das-frutas que estavam deslocadas daquela área por competição.

Portanto, é fundamental que novas pesquisas sobre o comportamento reprodutivo de outras espécies da família Tephritidae sejam realizadas como suporte básico para o sucesso futuro da TIE no Brasil.

Alberto Moreira da S. Neto, UFBA

Ciclo de vida holometábolo de *C.capitata*

Contar com o maior parceiro do agronegócio brasileiro em todos os momentos da produção só pode resultar em bons frutos.
No Banco do Brasil você encontra soluções sob medida para o seu negócio, desde o custeio e o investimento, até a comercialização da sua produção.
É DO BRASIL
Todo seu
Central de Atendimento BB 4004 0001 ou 0800 729 0001 – SAC 0800 729 0722
Ouvidoria BB 0800 729 5678 – Deficiente Auditivo ou de Fala 0800 729 0088
bb.com.br/agronegocio

Interação mapeada

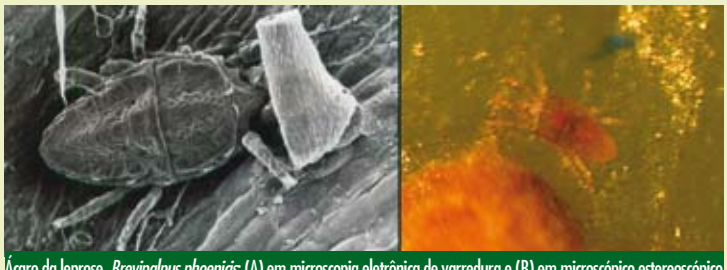
Fotos Divulgação

A leprose figura entre as doenças virais mais graves na citricultura brasileira. Para realizar o manejo correto é fundamental conhecer e entender as interações existentes entre o ácaro-vetor *Brevipalpus phoenicis*, o vírus CiLV, a planta cítrica e o ambiente

Após algumas décadas de pesquisa e do trabalho de técnicos e citricultores a leprose dos citros encontra-se aparentemente sob controle na maioria dos pomares de laranja do estado de São Paulo, que é o maior produtor nacional de citros e onde a leprose causa os maiores prejuízos. Entretanto, devido à ocorrência generalizada da leprose nos pomares paulistas e às dificuldades encontradas no controle do seu vetor (o ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis*), são bastante comuns os casos de insucesso no manejo desta doença.

A leprose é causada pelo vírus CiLV (*Citros Leprosis Virus*), sendo considerada a doença viral mais grave da citricultura, pois, além de comprometer a produtividade, reduz a vida útil das plantas. Os sintomas da leprose são bem característicos e de fácil identificação, por apresentar manchas amareladas nas folhas, lesões corticosas nos ramos e manchas necróticas arredondadas nos frutos e geralmente circundadas por um halo amarelado quando o fruto está verde. As plantas afetadas apresentam intensa desfolha, queda prematura de frutos, secamento de ramos e morte de ponteiros.

Nos últimos anos a distribuição da leprose a nível mundial tem aumentado consideravelmente, entretanto, o Brasil é de longe o país em que esta doença causa os maiores danos e prejuízos. Isso se explica devido principalmente às condições ambientais que favorecem o ácaro, grandes áreas com plantio com variedades altamente suscetíveis ao ácaro e ao vírus da leprose, além disso, o vírus da leprose é endêmico das regiões tradicionais de cultivo.



Ácaro da leprose, *Brevipalpus phoenicis*: (A) em microscopia eletrônica de varredura e (B) em microscópico estereoscópico

Para a transmissão e disseminação do vírus causador da leprose, a presença do ácaro *B. phoenicis* é uma condição obrigatória, sendo que esta espécie de ácaro é considerada a única capaz de transmitir a doença no Brasil. O controle da leprose nos pomares paulistas consiste basicamente na aplicação de acaricidas a volume alto de calda para controle do vetor. Todavia, apesar de as aplicações de acaricidas serem uma

medida eficiente na maioria das vezes, contribuem diretamente para a elevação dos custos de produção

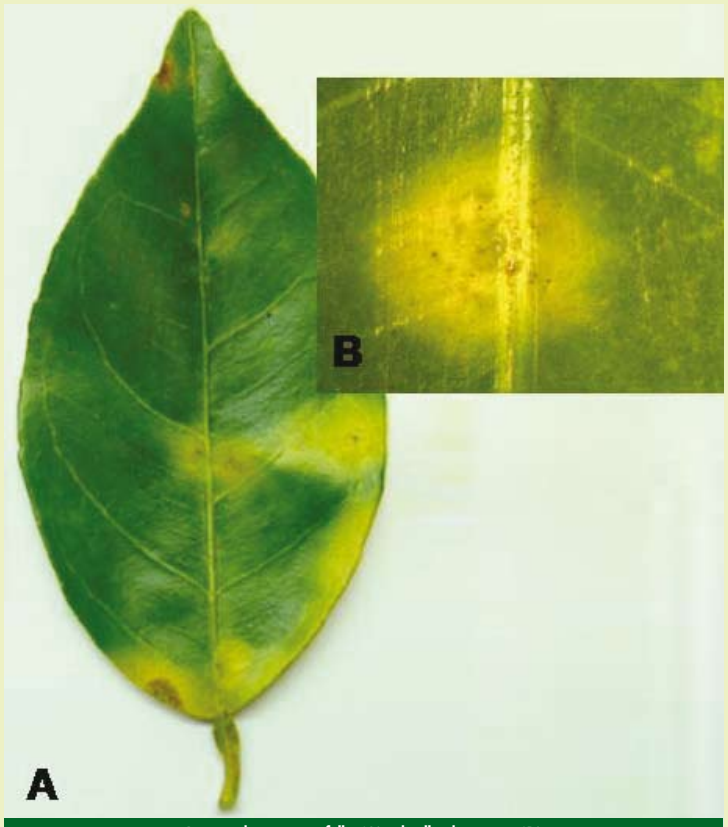
Dessa forma, conhecer e entender as principais causas envolvidas com o surgimento, disseminação e severidade da leprose é de extrema importância para um manejo mais racional desta grave doença, que todos os anos é responsável por elevados prejuízos à citricultura brasileira. Para isso, os citricultores e os técnicos devem ter uma visão ampla, multidisciplinar e integrada dos inúmeros fatores envolvidos com a produção de citros para auxiliar no controle da leprose e obter maior eficiência com menor custo e assim garantir o sucesso e a sustentabilidade da produção.

É fundamental para o manejo da leprose, buscar maior entendimento das relações existentes entre o ácaro-vetor, o vírus CiLV e a planta cítrica hospedeira. Todos esses fatores sofrem a influência das condições ambientais. Assim, algumas medidas e estratégias auxiliares podem e devem ser empregadas em complemento ao controle químico.

O ÁCARO DA LEPROSE

O ácaro da leprose não nasce contaminado com o vírus causador da leprose, adquirindo-o ao se alimentar de células de tecido vegetal infectado, passando, assim, a ser vetor da doença até o final da sua vida. Este ácaro é capaz de infestar as plantas de citros durante todo o ano, contudo, ocorre em maior densidade populacional nos meses mais secos do ano, o que nas regiões Sudeste e Sul do Brasil vai de abril a setembro. Com relação à sua distribuição na planta, o ácaro pode ser encontrado nas folhas, ramos e frutos, sendo que o local de maior preferência são frutos onde o ácaro se desenvolve mais rápido. O ácaro também tem preferência por frutos em início de maturação, e com sintomas de verrugose que servem de abrigo e proteção contra inimigos naturais.

Curiosamente, numa população de ácaros *B. phoenicis* estima-se que apenas 1% seja macho. Outra curiosidade é que este ácaro apresenta apenas dois cromossomos não homólogos, sendo uma exceção no reino animal. Para os pesquisadores, a reprodução por partenogênese telítoca e a presença de apenas dois cromossomos faz com que a evolução da resistência deste ácaro aos acaricidas, seja, em princípio, mais rápida, e por apresentar apenas dois cromossomos favorece o surgimento de resistência múltipla.



Leprose dos citros em folha (A) e detalhe do sintoma (B)

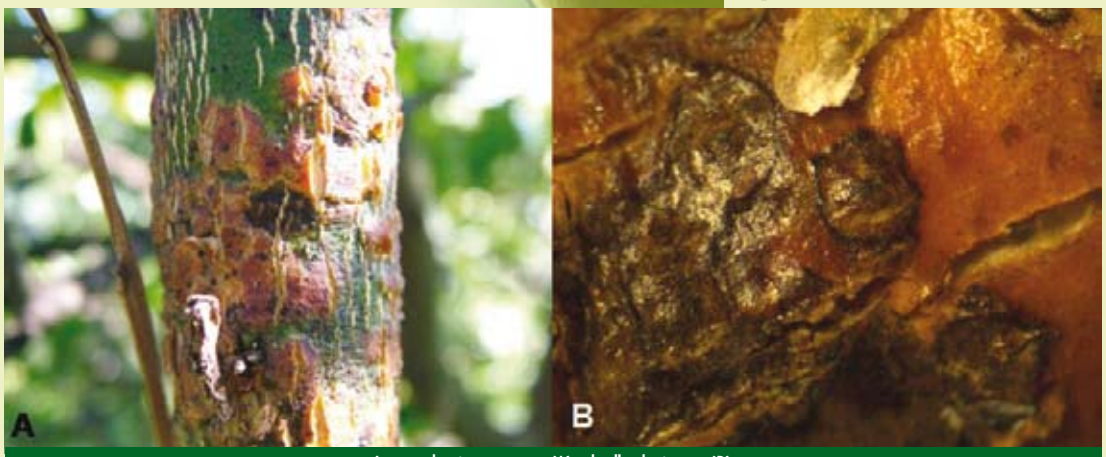
Como estratégias e medidas auxiliares de controle do ácaro da leprose recomenda-se plantar mudas sadias, provenientes de viveiros certificados, desinfestar veículos e caixas de coleta, eliminar plantas daninhas hospedeiras do ácaro, empregar práticas que favoreçam a população de inimigos naturais, controlar a verrugose, evitar o uso de roçadeiras ou grades no período de estiagem para prevenir a deposição de poeira sobre a planta que serve de abrigo para o ácaro, utilizar cobertura verde, quebra-ventos e cercas-vivas com espécies menos favoráveis ao inseto e realizar o controle químico com produtos seletivos e de diferentes mecanismos de ação.

O VÍRUS DA LEPROSE

Dois tipos diferentes de vírus estão associados com a ocorrência da leprose, o tipo citoplasmático (CiLV-C), que é mais comum, e o tipo nuclear (CiLV-N). As partículas do CiLV tanto o citoplasmático quanto o nuclear são observadas somente em tecidos que se apresentam lesionados pela leprose, não sendo encontradas em áreas sem os sintomas, o que indica a característica não sistêmica do vírus.

No Brasil, o CiLV é transmitido exclusivamente pelo ácaro *B. phoenicis*, sendo que o tempo demandado para o aparecimento de sintomas varia de 17 dias a 60 dias, sendo que a maior parte dos sintomas aparece 30 dias após a alimentação do ácaro.

Como o ácaro da leprose precisa se alimentar em tecido com CiLV para se tornar vetor, a eliminação de ramos lesionados pela leprose através da poda objetivando a redução do inóculo é uma tática fundamental no manejo da doença. Todavia, estudos com o objetivo de orientar melhor os citricultores quanto ao emprego de diferentes tipos de poda estão sendo realizados, com o



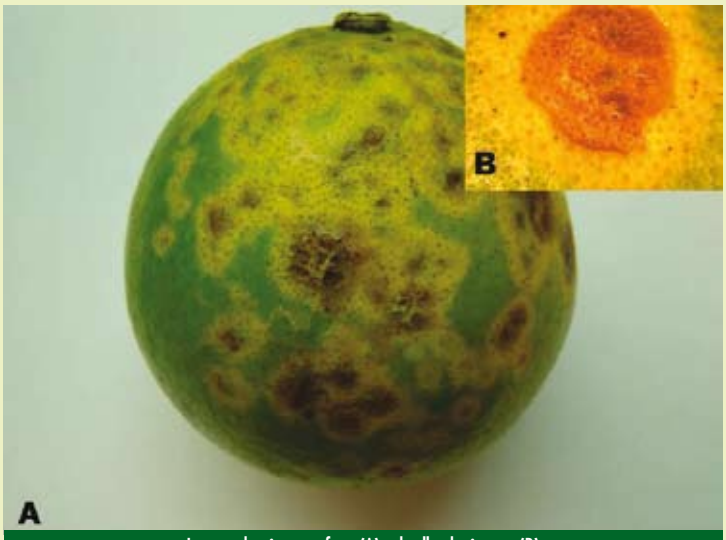
Leprose dos citros em ramo (A) e detalhe do sintoma (B)

intuito de esclarecer os efeitos destas podas nas plantas cítricas, tempo de recuperação da produtividade e, principalmente, quanto custa o emprego desta prática no manejo da leprose dos citros.

Está sendo constatado que a remoção de ramos novos com lesões do ano, ou seja, poda leve, associada com aplicações de acaricidas eficientes, definidas com base no nível de infestação, constitui-se na estratégia mais eficiente e econômica de controle da leprose. Porém, quando a planta está muito infectada pela doença e, portanto, com a produtividade comprometida, constituindo, desse modo, num importante foco da doença, o mais vantajoso do ponto de vista técnico e econômico é adotar uma poda mais intensa, deixando-se algumas pernadas, do que uma poda drástica, onde se eliminam todas as pernadas das plantas, devido a mais rápida recuperação e retorno da produção.

PLANTAS HOSPEDEIRAS DO ÁCARO E DO VÍRUS

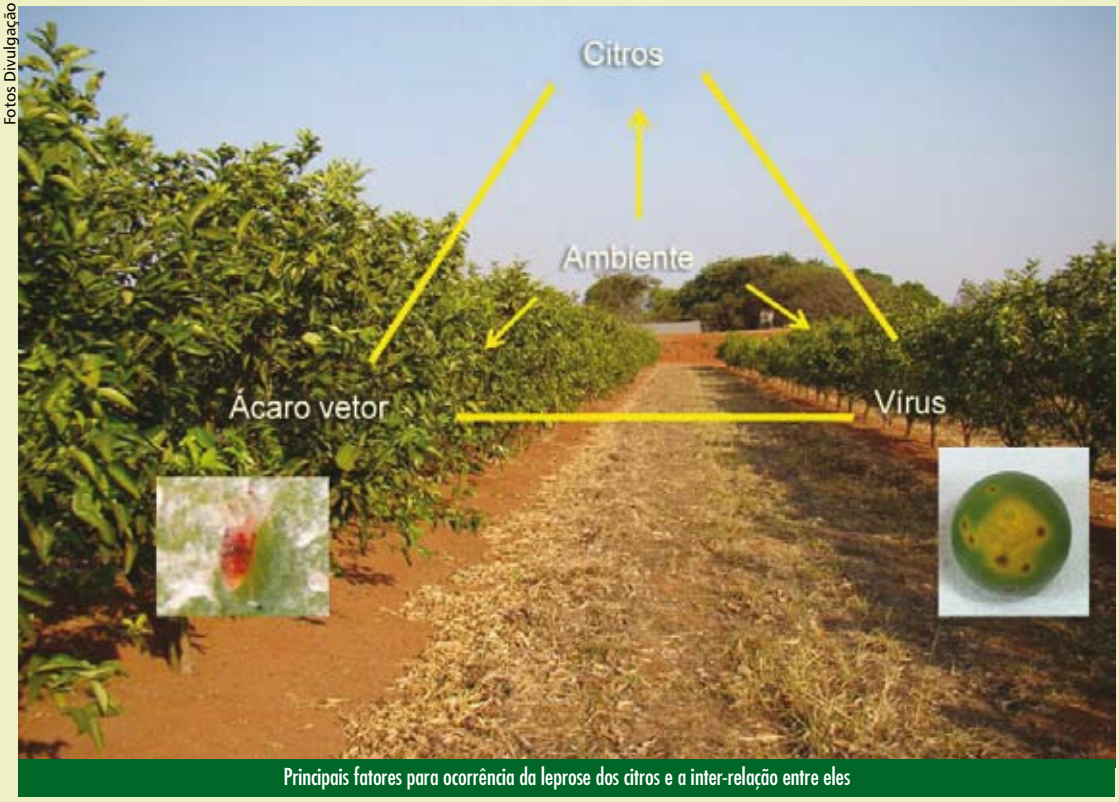
As plantas cítricas apresentam uma suscetibilidade diferenciada quanto à incidência da leprose, sendo bem mais severa nas laranjas-doces [*Citrus sinensis* (L.) *Osbeck*], laranjas-azedas (*C. aurantium*) e pomelos (*C. paradisi*). Em outras espécies de citros, como mandarins e tangerinas (*C. reshni Tanaka, C. deliciosa, C. reticulata*), a incidência é bem menor, e híbridos como o tangor Murcott são pouco suscetíveis, enquanto lima-da-pérsia (*C. aurantifolia*), limões-verdadeiros (*C. limon*), limas-ácidas (*C. aurantifolia*) e limas-doces (*C. limettioides, C. medica)* são considerados resistentes à doença.



Leprose dos citros em fruto (A) e detalhe do sintoma (B)

Todavia, o ácaro e o vírus da leprose possuem comprovadamente hospedeiros alternativos nos pomares. Com relação ao ácaro-vetor, esta é uma espécie polífaga, ou seja, pode ser encontrado em diversas plantas, em que se pode manter e/ou incrementar suas populações. Pesquisadores da Unesp de Jaboticabal, ao avaliarem a capacidade de colonização de *B. phoenicis* em diversas plantas, verificaram que a planta daninha picão-preto (*Bidens pilosa*) oferece excelentes condições para o desenvolvimento e a sobrevivência do ácaro. Embora as demais plantas avaliadas, trapoeraba, guanxuma e mentrasto tenham sido menos favoráveis ao desenvolvimento do ácaro, estas permitiram a manutenção e o aumento da sua população.

Fotos Divulgação



Principais fatores para ocorrência da leprose dos citros e a inter-relação entre eles

Algumas plantas utilizadas, como cercas-vivas e quebra-ventos no agrossistema citrícola, também foram avaliadas pelos pesquisadores, que verificaram que algumas são muito favoráveis para o crescimento populacional do ácaro da leprose tais como urucum, hibisco, malvavisco, grevílea e poncirus, enquanto jambolão, sansão-do-campo e primavera podem servir de hospedeiras, porém, menos favoráveis ao crescimento populacional. Em outras espécies, como pínus e coroa-de-cristo, os ácaros não se estabelecem. Todavia, o vírus da leprose (CiLV-C) é capaz de infectar urucum, grevílea, hibisco e o malvavisco.

Dessa forma, a busca por alternativas mais adequadas e sustentáveis para o manejo da leprose que consideram os diversos aspectos relacionados com a sua ocorrência nos pomares torna-se cada vez mais necessária. Para isto, o primeiro passo a ser dado é a procura pelo conhecimento e entendimento das interações existentes entre o ácaro-vetor, o vírus CiLV, a planta cítrica e o ambiente. A partir desses conhecimentos poderão ser geradas novas tecnologias para um manejo mais eficiente da leprose, com menor contaminação do ambiente, beneficiando assim os produtores e os consumidores finais.

Daniel Júnior de Andrade, Carlos Amadeu L. de Oliveira e Vinícius Armando Covielo,
FCAV/Unesp
Guilherme Martins Zaqueu,
Unimar

Autores explicam como realizar o manejo correto

Desafios da agricultura

Ao mesmo tempo em que dispõe de infinitas potencialidades para a produção de alimentos o Brasil também precisa estar preparado para enfrentar os entraves inerentes à atividade agrícola

Embora se deva rejeitar para o Brasil o papel exclusivo de fornecedor de matérias-primas e alimentos, como propõem alguns teóricos, temos, sem dúvida nenhuma, papel importante a desempenhar nesses dois setores da economia mundial.

Não podemos abrir mão da função relevante no mercado industrial e de serviços, mas precisamos entender a importância estratégica das nossas reservas minerais e de nossa produção agrícola e da capacidade de agregar valor aos nossos produtos, gerando renda e empregos de forma social, econômica e ambientalmente sustentável.

Importantes economias como a China e a Europa não dispõem de autonomia alimentar e o Brasil tem importante papel a cumprir como potência agrícola, garantindo o alimento que esses mercados demandarão de forma crescente nos próximos anos.

Para tanto temos que rever o papel da agricultura em nosso país. O setor agrícola tem ficado relegado a um papel que não condiz com a importância que tem e terá de forma crescente nos próximos anos.

O primeiro ponto a considerar é que o alimento é essencial ao ser humano e que sua produção enfrentará desafios crescentes em virtude da natureza finita das terras agrícolas e das mudanças climáticas que elevarão o custo e o valor dos produtos agropecuários.

Em segundo lugar, precisamos capacitar-nos para explorar de maneira sustentável o nosso potencial agrícola, para criar e distribuir a renda e os empregos de que tanto necessitamos.

Será preciso buscar uma solução para a questão do custo crescente dos alimentos e a redução da fome no mundo. Um primeiro passo será rediscutir a distribuição da renda dentro da cadeia produtiva; os baixos preços pagos aos produtores não significam alimento de preço baixo ao consumidor. Os elos mais organizados das nossas cadeias produtivas, cada vez mais concentrados, não têm repassado os ganhos de produtividade e as sinergias que têm sido usadas como justificativas para a concentração crescente da agroindústria e dos canais de distribuição e de varejo; ao contrário, têm usado seu poder para apropriar-se da renda dos setores menos organizados, os produtores e os consumidores.

Como se não bastasse o poder adquirido pela concentração, esses setores atuam de forma cartelizada, impõem custos adicionais como de certificação, alterações contratuais, descontos e, na maioria das vezes, transferem aos produtores e consumidores os riscos que caberiam a eles.

A volatilidade do mercado agrícola, decorrente das variações climáticas e das pragas e doenças, tem sido exacerbada pela especulação dos grandes fundos que intensificam as altas e baixas, aumentando os riscos e o custo da produção agrícola.

A consequência destas distorções é que há uma evidente desconexão entre os preços que os produtores recebem e os preços que os consumidores pagam.

A Comissão Europeia, na busca de solução para estes problemas, está atuando em três grandes áreas:

1) Promover uma relação sustentável e baseada no mercado entre os elos das cadeias produtivas e coibir práticas anticoncorrenciais com a colaboração das autoridades dos sistemas de defesa da concorrência.

2) Monitorar os preços dos alimentos e garantir a transparência das informações através da Internet. Acompanhar e restringir a volatilidade e a especulação no mercado de derivativos agrícolas.

3) Incentivar a integração dos mercados para aumentar a concorrência, reduzindo as barreiras comerciais e não comerciais. Os produtores são também incentivados a se organizarem para aumentar o seu poder de barganha.

Esses problemas estão se agravando no Brasil pela falta de políticas que assegurem renda ao produtor, reduzam a volatilidade dos preços, entre outras, que garantiriam a segurança alimentar do brasileiro e a posição de liderança do Brasil no mercado de produtos agropecuários.

Ao contrário do que se propala, a produção agrícola não está concentrada em grandes latifúndios, há uma enorme gama de tamanhos e tipos de exploração agrícola que geram e interiorizam empregos e renda. Em São Paulo, onde em todo o estado existem mais de 320 mil propriedades agrícolas, a área média é de aproximadamente 60 hectares.

A ausência de uma regulação nos mercados e de ações para impedir a atuação de cartéis e outras práticas anticoncorrenciais, ligadas a incentivos com recursos públicos para financiar a concentração e verticalização dos elos mais organizados das cadeias produtivas, tem provocado enormes distorções e prejuízos ao país e colocado em risco a sustentabilidade da nossa produção agrícola.

Os preços recebidos pelos produtores não são compatíveis com os custos e os riscos da atividade e, como consequência, testemunhamos endividamento crescente seguido da concentração da produção e da perda de renda e empregos.

Flávio Viegas,
Associtrus

Pela legalidade

Ações antipirataria e contra F2, aliadas ao uso de sementes devidamente certificadas e dotadas de tecnologia, fortalecem a cadeia produtiva, agregam maior qualidade à produção e conferem credibilidade aos produtos no mercado

A Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSem), nos últimos dez anos tem lutado pela legalidade do setor do comércio de sementes e mudas. Mas, infelizmente, a pirataria de sementes e o comércio de sementes F2 ainda é uma realidade na agricultura nacional, com graves reflexos também na horticultura, trazendo riscos à qualidade e à produtividade agrícola.

Embora seja assunto cada vez mais discutido pela mídia e alvo de preocupação constante dos órgãos responsáveis pela certificação e fiscalização das sementes, o combate à pirataria de sementes, especialmente em horticultura, ainda demanda mais ações. O setor de hortaliças ainda é muito carente de fiscalização. Por isso, a ABCSem, como principal organismo representante do setor, vem atuando em duas frentes basicamente: ajudando os órgãos fiscalizadores, políticos e a imprensa, de modo geral, a entender melhor como funciona o setor de hortaliças, levantando dados e informando sua importância socioeconômica no Brasil. E também conscientizando os produtores e comerciantes (sobretudo associados da ABCSem) sobre a importância do uso de tecnologia, por meio da realização de eventos, palestras, reuniões técnicas e distribuição de materiais sobre o tema. Da mesma forma, desenvolve papel bastante atuante na revisão de leis e consultas públicas junto aos órgãos governamentais e nas discussões junto às demais entidades parceiras do setor.

INCENTIVO À ÉTICA E À TECNOLOGIA

A lei prevê penalidades para aqueles que fazem pirataria. A utilização de F2 ou sementes salvas é regulamentada para uso próprio somente. Não se pode, porém, vender estas sementes ao agricultor vizinho, por exemplo. Outro aspecto em que o setor ainda pode avançar muito, e em que a ABCSem tem orientado seus associados, é a proteção de cultivares. Ao utilizar o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), as empresas de sementes ficam mais protegidas e amparadas pela lei, dificultando as ações de pirataria, cópias e comercialização de sementes salvas. Pois toda empresa séria paga imposto e gera emprego seguindo a legislação brasileira. E com a pirataria não há recolhimento de imposto nem geração de emprego digno e, consequentemente, não há verbas e investimentos em pesquisas para desenvolvimento de novas tecnologias na área, prejudicando o setor agrícola brasileiro como um todo.

A ABCSem, como principal organismo representante do setor, vem atuando em duas frentes basicamente: ajudando os órgãos fiscalizadores, políticos e a imprensa, de modo geral, a entender melhor como funciona o setor de hortaliças, levantando dados e informando sua importância socioeconômica no Brasil

Por isso, a tecnologia aplicada à semente é uma importante bandeira defendida pela ABCSem. A criação de novas cultivares e a produção de sementes isentas de patógenos levam ao agricultor maior estabilidade de produção, qualidade e competitividade no mercado. As empresas associadas frequentemente lançam novas cultivares de sementes, incorporando características, tais como: resistência às doenças e às pragas, tolerância a condições ambientais adversas, melhor tempo de pós-colheita, maior teor de vitaminas, entre outras. E isto se reflete na produção de mudas sadias e com maior vigor, resultando em benefícios para o horticultor e também para o consumidor final, que poderá ter acesso a produtos mais saudáveis

Com certeza avançamos muito nos últimos dez anos: incrementamos a produtividade, melhoramos a qualidade de nossa produção nacional de hortaliças e demos um grande salto também no que se refere à profissionalização da horticultura. Todavia, há oportunidades para melhorar e a parceria com o agricultor é fundamental para que o setor avance ainda mais. A conscientização sobre o uso de tecnologia limpa e legal, bem como a profissionalização da cadeia produtiva, não pode parar nunca. É um processo evolutivo, com novidades todos os anos.

Álvaro Peixoto,
Diretor executivo supl. de Sementes
Luis Eduardo Rodrigues,
Presidente

Pequenas e saborosas

Cada vez mais dinâmico o mercado de hortaliças apresenta novas tendências e nichos como as versões míni e baby

O mercado de hortaliças está sempre se reinventando. A onda do momento são as míni e baby hortaliças, dois nichos de mercado que têm despertado interesse cada vez maior tanto dos produtores quanto dos consumidores de maior poder aquisitivo e chefes de restaurantes que buscam novidades para dar um toque de requinte e originalidade em saladas exclusivas ou gourmets.

Hoje, nas gôndolas de supermercados e de alguns empórios de hortifrutis, ao lado do conhecido tomate-cereja, seguramente a mais importante das mini-hortaliças disponíveis no mercado, encontram-se as versões miniaturizadas de berinjela, chuchu, pimentão, pepino, abóbora, melancia, couve-flor, alface, alcachofra entre outras hortaliças. Ao contrário do que se possa imaginar, essas miniaturas não são obtidas pela antecipação da colheita. São variedades criadas por meio do melhoramento genético focado na seleção de órgãos de tamanho reduzido consumidos como hortaliças, tais como frutos, primórdios florais, folhas, vagens, bulbos entre outros.

As sementes das mini-hortaliças são, na maioria, híbridas e importadas do Japão e Europa, principalmente. Embora o preço de suas sementes seja significativamente maior que das hortaliças de tamanho normal, é crescente o interesse dos produtores por esse mercado. Como se trata de um produto diferenciado, cultivado principalmente em estufas agrícolas, as mini-hortaliças têm um alto valor agregado e são comercializadas por preço muito mais elevado em comparação ao das versões similares de tamanho normal.

Um bom exemplo é a nova geração de tomate-cereja que se encontra no mercado visivelmente diferenciada em relação às antigas. Os novos cerejas vêm sendo chamados de tomates-uva ou tomate grape em alusão à semelhança de seus frutos com um bago alongado de uva de cor vermelho-intenso. Outro atributo que reforça o marketing que procura diferenciar o tomate-uva do tomate-cereja tradicional é o sabor bem mais doce. A promoção do tomate-uva tem sido bem-sucedida, pois mesmo custando para o consumidor em torno de R$ 3,00 a caixeta de 180g, a oferta não tem sido suficiente para atender à demanda. Por conta disso, para os produtores, o cultivo do tomate-uva tem sido vantajoso, uma vez que conseguem obter de 6kg a 10kg por planta e recebem, em média, R$ 4,00/kg.

Outro exemplo de miniatura de hortaliça cada vez mais presente no mercado é a minimelancia. O fruto pesa de 2kg a 3kg, o suficiente para servir até quatro porções, além de ser facilmente armazenado na geladeira. Outros atrativos dessa novidade são o fruto sem sementes com a polpa de cor vermelho-intenso. Devido a esses atributos, o valor das minimelancias em alguns mercados chega a ser seis vezes superior ao da melancia de tamanho convencional.

Convém ressaltar que a cenoura baby (ou baby carrot) disponível no mercado brasileiro há vários anos, não se enquadra como uma mini-hortaliça. Na verdade, trata-se de raízes de cenoura de tamanho normal que são artificialmente miniaturizadas por técnicas de processamento mínimo.

Para especialistas do setor, há um real potencial de expansão do mercado de hortaliças de tamanho reduzido porque tende a crescer o contingente de consumidores formado por casais sem filhos e por pessoas que moram sozinhas, em especial nos grandes centros urbanos do país. Com efeito, as hortaliças em miniatura são uma nova opção de compra para esses consumidores que procuram adquirir porção certa de alimentos para evitar desperdício.

O conceito de hortaliça baby se baseia na colheita antecipada de frutos, raízes, folhas, flores entre outros órgãos consumidos como hortaliças. No caso das folhas jovens, o produto recebe a designação de baby leaf. No mercado, o baby leaf pode ser encontrado na forma de uma mescla de diversas espécies de hortaliças com folhas de diferentes formatos, cores, texturas e sabores. Tal combinação determina o alto valor nutricional do produto. Mas é comum também a comercialização das folhas jovens de forma individualizada. A vantagem da baby leaf é sua praticidade, já que o produto é embalado devidamente sanitizado, pronto para ser consumido. Mas as hortaliças baby ainda são comercializadas no varejo por um preço elevado até mesmo para os consumidores de alto poder aquisitivo. Nos supermercados e varejões de hortifrutis paulistas o consumidor paga R$ 5,00 por caixetas com 120g do mix de folhas jovens de alface, agrião, beterraba, couve mizuna e mostarda wakami. Já os saquinhos contendo 120g de folhas baby de rúcula, agrião ou alface são vendidos por cerca de R$ 3,00 a unidade. A garantia de qualidade do produto é conseguida graças aos cuidados especiais nas fases iniciais de desenvolvimento do cultivo e na pós-colheita.

Os produtores encontram o "mix baby leaf" formado pela mistura de sementes de rúcula, chicória, beterraba e alfaces de folhas verdes e roxas pronto para ser semeado. O semeio dessas e de outras hortaliças, no entanto, pode também ser feito separadamente.

Ainda não é possível prever se tais nichos de mercado irão atingir contingente maior de consumidores no futuro. Todavia, servem para demonstrar de maneira emblemática como o negócio de hortaliças é dinâmico e está sempre em busca de inovações. Vistos de outro ângulo, representam uma real oportunidade de ampliação das opções de cultivo para os produtores de hortaliças em ambiente protegido, assim como abrem novas frentes para o desenvolvimento de pesquisas pelo setor oficial uma vez que há necessidade de gerar informações acerca de tecnologias adequadas de cultivo, manejo de adubação e de irrigação, métodos alternativos de controle fitossanitário e tecnologia pós-colheita.

Além disso, é preciso que as empresas de sementes e os distribuidores invistam e intensifiquem o marketing dessas hortaliças diferenciadas com o objetivo de torná-las mais populares e acessíveis junto aos consumidores.

Paulo César Tavares de Melo,
Presidente da ABH
Leonardo da Fonte,
Gerente regional de Vendas América Latina e Central - HeinzSeed

Exportações retomadas

Expectativas de produtores e exportadores se confirmam nos primeiros oito meses de 2010 e país exporta mais frutas frescas em relação ao mesmo período do ano anterior

Durante os oito primeiros meses de 2010 a exportação de frutas apresentou retomada de crescimento, confirmando a expectativa de produtores e exportadores. Segundo dados da Secretaria do Comércio Exterior (Secex) compilados pelo Instituto Brasileiro de Frutas (Ibraf), entre os meses de janeiro e agosto de 2010, foram exportadas quase 420 mil toneladas, o que representa valor de US$ 266 milhões e aumento de 2,4% em volume e 12,68% em valor, comparado com o mesmo período do ano anterior.

Houve diminuição da tensão gerada pela crise econômica mundial, mesmo na União Europeia, e esse foi um dos fatores que resultou na maior procura pelas frutas brasileiras. A Europa ainda é o principal comprador do Brasil e esse reaquecimento do mercado externo foi essencial para reativar o interesse pela exportação dos produtores.

Uma das culturas que obteve aumento expressivo nesse primeiro semestre foi a de melão: mais de 61 mil toneladas da fruta foram exportadas, o que representa aumento de 19% no volume exportado em relação aos meses de janeiro a agosto de 2009. A pouca chuva nas regiões produtoras no Nordeste contribuiu para a produtividade e qualidade das frutas. A menor precipitação em 30 anos também garantiu competitividade ao melão brasileiro em relação ao da América Central, que é o principal fornecedor europeu nesse período do ano.

A exportação de mangas, que figura em segundo lugar entre os produtos embarcados para o exterior, também apresentou crescimento relevante neste período: 52 mil toneladas da fruta foram exportadas totalizando aumento de 22% em relação ao ano passado. Alberto Galvão, diretor-superintendente do Ibraf na região Nordeste, vê esse resultado com cautela, "o crescimento mostra perspectiva de recuperação em relação a 2009, mas essa é apenas uma tendência por enquanto". A expectativa para o segundo semestre é de manutenção nos números exportados no ano passado ou uma pequena redução, uma vez que os produtores desejam manter oferta e demanda equilibrada no mercado externo, a fim de manter o preço médio do produto.

Cultivar

Grupo RBS

Quer saber onde acompanhar o melhor do universo equestre?

No Canal Rural,
Jogos Equestres Mundiais,
Tríplice Coroa de Pólo,
Freio de Ouro.

Veja também, o programa
Horse Brasil,
de segunda a sábado, às 20h30.

blog propaganda

A mais completa plataforma de comunicação do agronegócio.

Acompanhe o Canal Rural:
NET 35 • SKY 105
Operadoras NEO TV • Parabólicas
ou em tempo real pelo site:
www.CANALRURAL.com.br

CANALRURAL

Vista a camisa da proteção com Pirate®.

Pirate®
INSETICIDA

f3 agro

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.

ANDEF

0800 0192 500
www.agro.basf.com.br

Traça é ruim em qualquer lugar. Principalmente na sua lavoura.

Benefícios do produto Pirate®:

Excelente controle da traça
Ação de contato e ingestão
Maior proteção para a sua produtividade
Exclusivo modo de ação

BASF
The Chemical Company