

Cultivar

Hortalças e Frutas



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



Qualidade monitorada

Como a espectroscopia portátil NIR associada à modelagem quimiométrica pode colaborar no monitoramento de fatores como quantidade de antocianina, polifenóis totais e taninos em uva



MELÃO

Manejo de nematoides em cultivo protegido

TOMATE

Redução de danos com a requeima



Soluções BASF Cebola. Mais proteção e produtividade para o seu Legado.



Com as Soluções BASF, sua lavoura de cebola
pode ter mais qualidade e produtividade.



PRODUTOS

Fungicidas

Alvos: Míldio e Mancha-púrpura
Cabrio® Top*
Comet®

Alvo: Míldio

Forum®
Forum® Plus

Alvo: Alte aria

Caramba® 90
Collis®
Orkestra® SC*
Tutor®
Timorex Gold®

Inseticidas

Alvo: Tripes
Imunit®
Pirate®

Herbicida

Pré-emergente
Herbadox® 400 EC

*Produtos com o benefício AgCelence®.

☎ 0800 0192 500
f facebook.com/BASF.AgroBrasil
w www.agro.basf.com.br
b www.blogagrobasf.com.br

BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.

BASF
We create chemistry

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
AGRÔNOMICO.



Uso exclusivamente agrícola. Aplique somente as doses recomendadas. Descarte corretamente as embalagens e os restos de produtos. Inclua outros métodos de controle do programa do Manejo Integrado de Pragas (MIP) quando disponíveis e apropriados. Restrição temporária no Estado do Paraná para cultura da Cebola: Comet® para o alvo *Peronospora destructor*. Registro Mapa: Cabrio® Top n° 01303, Comet® n° 08801, Forum® n° 01395, Forum® Plus n° 03502, Caramba® 90 n° 01601, Collis® n° 01804, Orkestra® SC n° 08813, Tutor® n° 02908, Timorex Gold® n° 22116, Imunit® n° 08806, Pirate® n° 05898 e Herbadox® 400 EC n° 015907.

DESTAQUES



Qualidade monitorada

O emprego da espectroscopia portátil NIR e da modelagem quimiométrica no monitoramento da videira

19

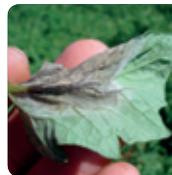
NOSSA CAPA



22

Requeima manejada

Como minimizar os danos de uma das doenças mais agressivas em batata e tomate



Exército invisível

A luta contra nematoides no cultivo protegido do meloeiro



30

PX HERE

ÍNDICE

Rápidas	04
Mancha zonada em cucurbitáceas	08
Plantas daninhas em cenoura	11
Adubação verde em hortaliças	16
Capa: Monitoramento da qualidade da uva	19
Requeima em tomate	22
Cancro europeu em maçã	26
Nematoides em melão	30
Manejo de doenças em batata	36
Coluna ABCSem	40
Coluna Associtrus	41
Coluna ABBA	42

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

www.grupocultivar.com
contato@grupocultivar.com

Direção
Newton Peter

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

Editor
Gilvan Dutra Quevedo

Redação
Rocheli Wachholz
Karine Gobbi
Cassiane Fonseca

Design Gráfico
Cristiano Ceia

Revisão
Aline Partzsch

Coordenação Comercial
Charles Ricardo Echer

Impressão:
Kunde Indústrias Gráficas Ltda.

Comercial
Sedeli Feijó
Miriam Portugal

Coordenação Circulação
Simone Lopes

Assinaturas
Natália Rodrigues
Clarissa Cardoso

Expedição
Edson Krause

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: contato@grupocultivar.com

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

NOSSOS TELEFONES: (53)

• ATENDIMENTO
3028.2000

• REDAÇÃO:
3028.2060

• ASSINATURAS
3028.2070 / 3028.2071

• MARKETING:
3028.2064 / 3028.2065 / 3028.2066



Rafael Oliveira

Conceito

A Syngenta apresentou, na Hortitec 2019, o conceito "Conhecendo o Futuro de Hortifrúti com a Syngenta", através de ferramentas que ajudam o produtor no dia a dia de seus cultivos. "Aproveitamos a oportunidade para destacar os fungicidas Revus Opti, para requeima e míldio nas diferentes culturas hortifrúti; e Amistar Top, indicado para controle de mancha de alternária em hortaliças e frutas", explicou o gerente de Marketing de Hortaliças e Frutas da Syngenta, Rafael Oliveira.



Alison Rampazzo

Espinosinas

Produtores rurais que visitaram o estande da Corteva, durante a Hortitec 2019, puderam conhecer a linha de Espinosinas da marca, com destaque para os inseticidas Delegate, Tracer e Success. Delegate é indicado para uso em 44 culturas, com alta performance no controle de 32 diferentes tipos de pragas. "As propriedades técnicas tornam Delegate e Tracer grandes aliados dos produtores devido ao amplo espectro de controle e grupo químico único. Isso os torna excelentes opções para manejo de resistência e segurança em diversas culturas, como tomate, batata, cebola, citros e melancia", opinou o gerente de Marketing para Hortifrúti, Café e Citrus da Corteva, Alison Rampazzo.



Programa

Com sua linha completa de soluções, composta por fungicidas, bactericidas, inseticidas, herbicidas, produtos biológicos e biossoluções, a UPL esteve presente na Hortitec 2019. O programa Pronutiva, que inclui proteção de cultivos + biossoluções para diversas culturas, foi um dos principais focos da marca. "Os agricultores que visitaram nosso estande na Hortitec puderam conhecer detalhes desse importante programa, que traz inovação e sustentabilidade na produção de frutas e hortaliças", relatou o gerente de Marketing para os Mercados de HF e Perenes da UPL Brasil, João Mancine.



João Mancine

Biofertilizante

O recém-registrado biofertilizante Vorax foi o grande destaque da Microquímica durante a 26ª Hortitec. O diretor-técnico, Roberto Berwanger Batista, lembrou que o produto é o único com garantia e certificação para ser fornecido com o selo de biofertilizante. "É uma conquista da empresa, mas acreditamos que com isso abrimos oficialmente uma nova classe de produtos e de tecnologia regulamentada para uso aqui no País. Esses produtos auxiliam as plantas a expressarem seu potencial produtivo e, adicionalmente, ajudam a tornar a agricultura mais sustentável", enfatizou.



Roberto Berwanger Batista

Soluções

A Alltech Crop Science esteve presente na Hortitec 2019 com seu portfólio e diversas novidades em produtos. "Entre as cinco soluções que apresentamos, merece destaque a linha Honey - que possui em sua composição aminoácidos específicos, além dos nutrientes potássio, boro e molibdênio - e para os adubos sólidos Stabilize Nitro e Stabilize Phos", explicou o diretor comercial da Alltech, Ney Ibrahim. A marca também lançou as novidades para solos Soil-Plex Trust e Soil-Plex Ready.



Rodrigo Pifano

Inseticida

Com um novo aliado no controle de pragas, como traças e lagartas, a Basf esteve presente na Hortitec 2019. O inseticida Verismo é uma novidade para aplicação em hortifrúti. Com modo de ação diferenciado, o produto age no controle das principais pragas de cultivos como tomate e batata. "O Verismo chegou forte no mercado HF, com alta eficácia contra pragas, como a lagarta-rosca, a traça-do-tomateiro e a curuquerê da couve. O inseticida possui autorização de uso para 25 cultivos, entre frutas e hortaliças. Esta solução é uma ótima opção de manejo de resistência", opinou o gerente de Marketing Cultivos HF & Citros da Basf, Rodrigo Pifano.



Fábio Maia

Sugadores

O inseticida Sivanto Prime é o novo recurso da Bayer para o combate de sugadores em horticultura, apresentado com destaque na Hortitec 2019. O produto foi liberado para uso em 11 culturas, entre frutas, folhosas, tubérculos e outros. Em uma gôndola interativa montada dentro do estande na feira, a companhia mostrou os produtos para os quais o Sivanto Prime tem recomendação, com o objetivo de levar uma solução integrada ao produtor. Segundo o gerente de Marketing da Bayer em Proteção de Cultivos para Frutas, Vegetais, Café, Citros e Tabaco, Fábio Maia, o setor é muito produtivo e a companhia se concentra em desenvolver soluções para que o horticultor possa aprimorar cada vez mais a sua produção. "A chegada de Sivanto Prime oferece mais uma ferramenta eficiente para a proteção de diversos cultivos e para a sustentabilidade da cadeia produtiva, pois seu princípio ativo é oriundo de uma planta medicinal", explicou.



Sementes

Um dos destaques da Basf, na Hortitec 2019, foi a marca global de sementes Nunhems, com forte atuação no mercado brasileiro em tomate, cebola, cenoura, melancia e melão. Dentre as novidades, estiveram o lançamento da Melancia 21 e a consolidação do conceito de produção de melancia com menos sementes, com a Pingo Doce, que já detém sucesso no varejo. De acordo com o diretor comercial da Nunhems, Paulo Tomaseto, a Melancia 21 tem alta produtividade e qualidade, e apresenta estabilidade de produção independentemente da época e da região de plantio. "Entre as características do fruto estão sementes pequenas, firmeza e resistência da polpa, durabilidade e maior tempo de prateleira. O peso varia entre 12 quilos e 18 quilos, em formato oval", explicou.



Paulo Tomaseto

Hortaliças

A Seminis, divisão de sementes de hortaliças da Bayer, apresentou seus principais destaques na Hortitec 2019, como o tomate Coronel, as cebolas Duster e Nomad, e a cenoura SV739DT. "Coronel possui elevada rusticidade e adaptabilidade, excelente potencial produtivo, mantendo alto pagamento sequencial de frutos, inclusive no ponteiro. Já Duster, apresenta bom comportamento sob alta pressão de doenças, bulbos uniformes, ótima coloração de pele e formato, enquanto Nomad demonstra uma planta vigorosa, com arquitetura ereta e cerosa, com pele dupla e uniformidade no formato", explicou o líder de Marketing de Produto para a América Latina, Fernando Guimarães.



Fernando Guimarães

Plataforma

A Agrosystem demonstrou diversas soluções tecnológicas na 26ª Hortitec. Um dos destaques foi a AgrosystemCloud, plataforma que oferece solução para que os agricultores obtenham previsões meteorológicas mais precisas. Ainda durante a feira, a empresa apresentou as estações meteorológicas Davis e a armadilha inteligente DTN, que facilita o monitoramento e controle de pragas. Outro destaque ficou por conta do Monitor de Plantio PM400, desenvolvido pela Dickey-john, empresa mundial em monitores de plantadeiras.

Adubação

Os benefícios da adubação para o solo receberam destaque no estande da Pirai Sementes durante a Hortitec 2019. A adubação verde é uma importante aliada dos produtores de hortifrúti, já que aumenta a produtividade com menos impactos ambientais e redução de custos. De acordo com o diretor comercial da Pirai Sementes, José Aparecido Donizeti, a utilização dos adubos verdes quebra o ciclo de pragas, doenças e nematoides, reduzindo o custo de controle. “Além disso, há ganho de produtividade com a fixação de nitrogênio e melhora da qualidade do solo”, lembrou.



Satis

Nos três dias de programação da Hortitec 2019, a Satis apresentou soluções de seu portfólio, indicadas para diferentes demandas da horticultura. Juntamente com o setor de frutas, a horticultura representa cerca de 20% do mercado de atuação da empresa. No estande, foram mostrados produtos como o Fulland, que potencializa os mecanismos de autodefesa do vegetal, o Sturdy, que fornece mais energia para as plantas, e o Vitakelp, revigorador do metabolismo vegetal. O espaço contou ainda com a consultoria de técnicos especializados no setor para atendimento dos visitantes. “Temos uma demanda crescente no segmento de hortaliças em todo o país, especialmente nas regiões Sudeste e Nordeste, e por isso participar da Hortitec é fundamental”, avaliou o suporte técnico da Satis, Décio Shigihara.



Flavio Irokawa

Bionemática

Um dos destaques da FMC na Hortitec 2019 foi o Bionemática Quartzo, desenvolvido para combater nematoides em diversas culturas e que pode ser aplicado no momento do plantio, transplante de mudas, durante o ciclo de cultivo ou após a colheita. A companhia também apresentou a Plataforma Regalia, biofungicida que obteve a expansão de sete cultivos, em especial frutas de exportação, como manga, mamão e uva. “Um produto extremamente seguro que a FMC oferece aos seus clientes”, avaliou o gerente de Desenvolvimento de Mercado da FMC, Flavio Irokawa.



Luís Lopes

Tratores

A LS Tractor apresentou na Hortitec 2019 seus tratores de pequeno e médio portes, para clientes que trabalham em lavouras de HF e estufas, com destaque para os modelos MT25, G40 e R65 Cabinado. Conforme o coordenador regional de Vendas da LS Tractor, Luís Lopes, o trator R65 foi desenvolvido para entregar mais torque e potência para culturas especiais, como o café, a fruticultura, a horticultura e o fumo. “Com 65cv, é o compacto que se torna mais uma opção deste segmento que vem se somar aos já campeões de vendas, U60 e R60. Excelente para aquelas atividades em que a potência disponível precisa ser maior.”

Correção

A legenda correta no artigo Germinação Induzida, da edição 116, é “Sementes de alface sem revestimento (abaixo) e peletizadas (acima)” e não como foi publicado à página 15.



Workshop

A Bayer realizou o workshop “Sustentabilidade no manejo do cancro cítrico”, para apresentar novas soluções para a produção de citros. O evento, realizado na cidade de Araraquara (SP) no dia 8 de agosto, reuniu especialistas do setor para discutir inovações que ajudam no controle de uma das doenças que mais afetam a citricultura brasileira. “O cancro

cítrico pode causar perdas de até um terço da produção, por isso práticas de manejo integrado devem ser adotadas. Nosso objetivo neste encontro foi justamente mostrar aos produtores rurais como a tecnologia e a sustentabilidade são fundamentais para a citricultura”, afirmou o gerente de Marketing de Frutas, Vegetais, Café, Citrus e Tabaco na Bayer Crop Science, Fábio Maia.

Agronomy Day

Paralelamente à 26ª Hortitec, a Corteva Agriscience realizou o Agronomy Day na estação experimental da marca, na cidade de Moji Mirim, São Paulo. O Dia de Campo, dedicado a elevar o nível de conhecimento técnico de equipes internas, externas e dos clientes da companhia, foi desenvolvido com parceiros das áreas de Agronomia, Pesquisa e Desenvolvimento, Marketing e Vendas.

Foram evidenciados os principais problemas e as soluções para o cultivo de tomate e batata através do programa TopBac para controle preventivo das bacterioses e combate à pinta preta. No programa são destacados os fungicidas Equation, Midas BR e Kocide WDG Bioactive. Além disso, no campo de demonstração foi apresentado o fungicida Pulsor para doenças no solo do plantio da batata, indicado para controle de Rhizoctonia.



Aniversário

Durante a Hortitec, a Rigrantec comemorou 24 anos, com estande reformulado para atrair os clientes e melhorar a estrutura de atendimento. A empresa exibiu uma linha ainda mais completa, principalmente com produtos voltados para o final de ciclo como o BioGain Fruta, além de adjuvantes, polímeros, corantes, ácidos húmicos, algas, quelatos e aminoácidos. Outro destaque foi o lançamento do BioGain Cálcio 30, que oferece cálcio + aminoácidos, permitindo tanto o suplemento quanto a translocção desses nutrientes no interior da planta. A Rigrantec também apresentou seu e-commerce, que permite, com apenas um clique, a compra e o recebimento dos produtos da marca em todo o território nacional.

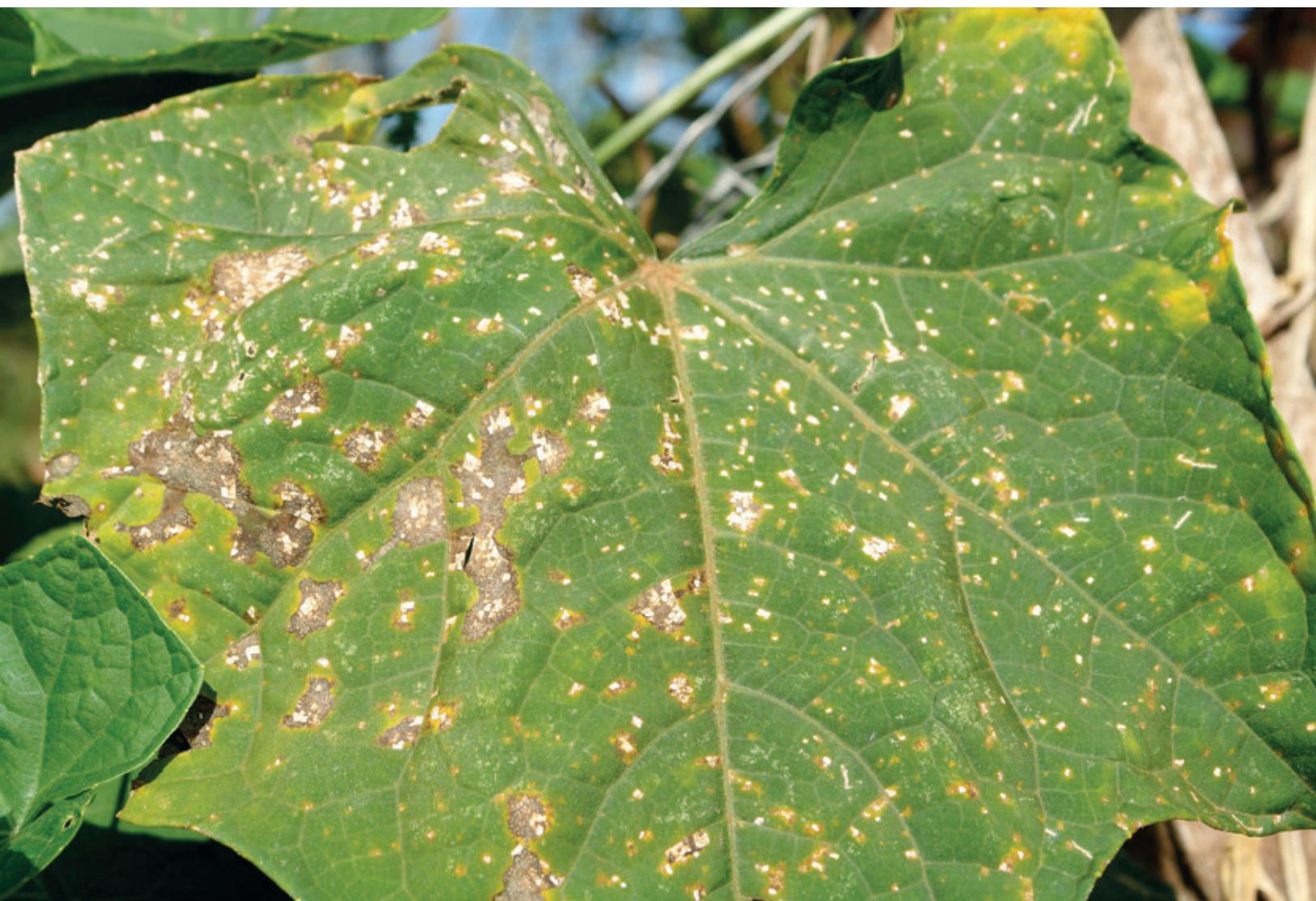
Fungicidas

A Cross link apresentou na Hortitec sua linha completa de produtos, que inclui fungicidas, inseticidas, acaricidas e herbicidas. O destaque em produtos da marca ficou com o Difcor, fungicida sistêmico de amplo espectro, registrado para uso em 27 cultivos, como abobrinha, banana e batata. Também foi apresentado o Captain, fungicida multissítio de ação preventiva indicado em aplicação foliar para o controle de doenças fúngicas nas culturas de alho, batata, cebola, citros, maçã, melancia, melão, pepino, pêssego, tomate e uva.



Mancha zonada

Causada pelo fungo *L. Momordicæ*, doença foliar afeta diversas cucurbitáceas como melancia, melão, abóboras, pepino e chuchu. O controle preventivo, sempre que possível, é o mais recomendado. Contudo, quando a enfermidade já se encontra na lavoura são necessárias estratégias que promovam a redução do inóculo, de modo a diminuir sua taxa de progresso



No que diz respeito às doenças de etiologia fúngica, a mancha zonada ou mancha reticulada é a principal doença foliar do pepineiro e uma das principais do chuchuzeiro, sendo a produção limitada quando as condições climáticas

são favoráveis ao desenvolvimento do patógeno. A doença encontra-se amplamente distribuída em praticamente todo o território brasileiro. Em cultivos de pepino nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, a mancha zonada é a principal doença da cultura. Também

têm sido relatados prejuízos na cultura do chuchu. Nesta cultura, a doença tem apresentado maior importância no Norte e no Nordeste do País. Em visitas a lavouras de pepino e chuchu na região de Jaguaquara, Bahia, principal região produtora destas duas culturas

no Nordeste do Brasil, observou-se que a mancha zonada era a principal doença e os produtores se queixavam da escassez de fungicidas registrados para seu controle no chuchuzeiro.

No campo, não é comum encontrar plantas de melancia, abóboras, melão ou maxixe apresentando sintomas da doença. Entretanto, já foi demonstrado que estas culturas podem ser infectadas pelo patógeno quando são inoculadas, em condições controladas, com os esporos do patógeno provenientes de pepino, chuchu ou melão de São Caetano.

O PATÓGENO E CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

O agente causal da mancha zonada das cucurbitáceas é o fungo *L. momordicae* que foi descrito pelo botânico brasileiro Eugênio Rangel em 1913, parasitando melão de São Caetano (*Momordica charantia*), no Rio de Janeiro. Os conídios (esporos) deste fungo são escuros, quando maduros, produzidos apenas na face inferior das lesões.

A espécie *L. momordicae* apresenta micélio e conidióforos hialinos. Os conídios são globosos, muriformes, hialinos inicialmente, tornando-se escuros com a maturidade e apresentam diâmetro de $27\mu\text{m}$ a $50\mu\text{m}$. Os conídios consistem de sete a 18 células globosas, cada uma medindo $6\mu\text{m}$ a $20\mu\text{m}$ de diâmetro.

Pouca informação sobre a epidemiologia da mancha zonada está disponível na literatura. Na maioria das regiões do Brasil, a doença ocorre em todas as épocas do ano em que as duas culturas estão presentes no campo. Os conídios são produzidos no centro de lesões avançadas e quase nunca em lesões novas. Entretanto, sob condições de alta umidade, massas de conídios podem ser produzidas em lesões novas e velhas, sempre na face inferior das folhas.

Não se sabe por quanto tempo o patógeno é capaz de sobreviver em restos de cultura. Tem-se conhecimento de que sobrevive em plantas de várias espécies de cucurbitáceas, como o melão-de-são-caetano, que vegeta o ano todo em cercas e beiras de mato. Além disso, o patógeno pode sobreviver em lavouras velhas de chuchu ou em plantas voluntárias de pepino.

A doença se dá em condições de elevada umidade, sendo a faixa de temperatura entre 18°C e 25°C ideal à infecção pelo patógeno. A dispersão dos conídios ocorre principalmente através do vento. A presença de plantas de melão, melancia, abóbora, melão-de-são-caetano e outras cucurbitáceas selvagens pode constituir potencial fonte de inóculo e contribuir para a ocorrência ou agravamento da doença em pepino e chuchu, por exemplo, que são as principais hospedeiras cultivadas de *L. momordicae*.

SINTOMAS DA DOENÇA

Os sintomas da mancha zonada nas plantas hospedeiras começam nas folhas mais velhas, progredindo para as mais



Lesões crescem e subdividem-se em pequenas áreas angulosas

jóvens. Em folhas de pepino e chuchu, a sintomatologia tem início com pequenas manchas encharcadas que, em seguida, evoluem para pequenos pontos necróticos brancos. As lesões crescem e subdividem-se em pequenas áreas angulosas esbranquiçadas, misturadas com áreas amarronzadas com uma aparência de rede, justificando um dos nomes da doença, que é “mancha reticulada”. Em estágio mais avançado da doença, as lesões podem se tornar arredondadas e coalescer. Com a coalescência das lesões, grandes áreas da folha podem se tornar necrosadas e secar. Em plantas de pepino, na região de Jaguaquara, Bahia, foram observadas manchas atípicas de grande tamanho e totalmente brancas. Sob condições muito favoráveis à doença, pode causar a queima de muitas folhas e desfolha das plantas. Não são observados sintomas da doença nos caules e pecíolos das plantas atacadas.

MANEJO DA DOENÇA

A doença pode ser bastante severa, nas culturas do pepino e do chuchu. Quando as condições são favoráveis ao patógeno, as plantas podem ser destruídas em curto período de tempo, variando de uma a duas semanas. A escassez de conhecimento sobre os mecanismos de sobrevivência do



patógeno em restos de cultura tem dificultado o manejo adequado da enfermidade. Por isso, o controle deve ser preventivo, sempre que possível. Porém, quando a doença já se encontra na lavoura, recomenda-se adotar estratégias que promovam a redução do inóculo, de modo a diminuir a taxa de progresso da doença. Medidas de controle cultural, juntamente com o controle químico, constituem importantes ferramentas no manejo da mancha zonada, uma vez que quase não há oferta de cultivares comerciais resistentes ao patógeno. Entretanto, a literatura relata tolerância em algumas cultivares comerciais de pepino.

MEDIDAS CULTURAIS

A adoção de algumas medidas culturais pode auxiliar no manejo da doença, como a eliminação de plantas espontâneas de cucurbitáceas, por exemplo o melão-de-são-caetano, ou plantas voluntárias de pepino e chuchu. Não realizar o plantio próximo a culturas velhas, assim como de outras cucurbitáceas cultivadas, como bucha, abóbora, melancia e melão, por serem possíveis fonte de inóculo. Evitar plantio adensado, de modo a dificultar a geração de um microclima favorável ao processo infeccioso. Por isso, também, deve-se evitar a irrigação por métodos que promovam o molhamento das folhas. Pode ser recomendada a rotação de culturas com plantas não hospedeiras. Algumas medidas de controle alter-

CUCURBITÁCEAS

Muitas espécies de cucurbitáceas (plantas da família Cucurbitaceae), como a melancia, o melão, as abóboras, o pepino e o chuchu, são olerícolas de grande importância econômica no Brasil, sendo seus frutos e sementes destinados à alimentação humana. Em alguns casos, são utilizadas na alimentação animal, ou ainda como ornamentais, medicinais, aromáticas ou como matéria-prima de produtos processados. Em relação aos aspectos nutricionais, os frutos constituem importante fonte de minerais e vitaminas (principalmente A e C), na forma de carotenoides e ácido ascórbico. Além disso, as sementes de cucurbitáceas possuem alto valor nutricional devido à grande quantidade de ácidos graxos insaturados.

As cucurbitáceas são vulneráveis ao ataque de diversos patógenos, que implica redução da produtividade das lavouras. Estima-se que há mais de 200 doenças que afetam os cultivos de cucurbitáceas. A maioria é causada por fungos e oomicetos, que podem afetar os diferentes órgãos das plantas.

Ailton Reis



Em estágio mais avançado da doença, as lesões podem se tornar arredondadas e coalescer

nativo, como o uso de compostos orgânicos (vermicomposto e composto de casca de café) podem ajudar na redução da severidade da doença.

CONTROLE QUÍMICO

Atualmente, a maioria dos fungicidas utilizados no controle da mancha zonada é sistêmico, e com o desenvolvimento da classe das estrobilurinas, novas formulações se tornaram disponíveis. Existem 16 fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para pepino. Entretanto, apenas quatro princípios ativos diferentes estão registrados para o controle da doença nesta cultura. São o tebuconazol, a azoxistrobina, o clorotalonil e o tiofanato-metílico. Dois dos produtos comerciais registrados para o pepino são misturas entre princípios ativos, pertencentes a duas classes distintas de fungicidas (isoflato-nitrila + benzimidazol). Os demais pertencem à classe das estrobilurinas, triazóis, isoflato-nitrila, e benzimidazóis. Na cultura do chuchu há apenas um produto com registro no Mapa, na abóbora há dois, para a melancia e o melão são sete (ver Agrofít - http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Uma das dificuldades para a utilização de fungicidas no controle da doença reside no fato de que em alguns casos, os produtos podem não ser eficientes, quando as condições ambientais são altamente favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, o que pode levar a aplicações em doses e frequência exageradas. Em plantios em que ocorre colheita diariamente, como no caso de pepino para picles, aplicações frequentes não são recomendadas, por conta da necessidade de respeitar o período de carência. 

Ailton Reis
Embrapa Hortaliças
Maria Isabella de Souza Feitosa
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Produtividade ameaçada

Responsáveis por perdas superiores a R\$ 20 mil por hectare, plantas daninhas são um entrave à cultura da cenoura, caracterizada por baixa capacidade de competição com esse tipo de infestação. A escolha do melhor método de controle irá depender das espécies presentes no local, das condições de clima e de solo, dos tratos culturais adotados, do programa de rotação de culturas e da oferta de mão de obra e de equipamentos

Rafael Munhoz Pedrosa



A interferência exercida pelas plantas daninhas é um dos fatores que mais limitam a produtividade da cultura da cenoura, sendo que sua presença pode gerar perdas na produção de raízes, que variam de 39% a 100% (Blanco e Oliveira 1971; Durigan 1992; Freitas *et al*, 2009). A cultura se mostra muito sensível às condições ambientais e apresenta baixo poder de competição com as plantas daninhas, possivelmente devido à fragilidade de

seus talos e ao crescimento inicial lento (Cardoso e Della Vecchia 1995; Van Heemst 1985).

Além da competição por água, luz e nutrientes, algumas espécies de plantas daninhas produzem compostos que podem reduzir o potencial produtivo da cultura. A presença de plantas daninhas durante o ciclo da cenoura também pode reduzir a qualidade final das raízes, como observado por Soares *et al* (2010), onde o maior período de convivência



Rafael Munhoz Pedroso



Figura 1 - Canteiro de produção de cenoura infestado por plantas daninhas. A remoção tardia das infestantes ocasiona perdas irreversíveis à produtividade

da cultura com as plantas daninhas resultou em acidez total e pH das raízes mais elevado, além da menor relação sólidos solúveis/acidez total.

Tomando por base um campo de produção de cenoura com produtividade de 31,6t/ha (próxima à média nacional) e considerando os níveis de perdas produtivas por matocompetição citados anteriormente, tem-se que mesmo uma infestação leve de plantas daninhas pode diminuir a produtividade em 12,3t/ha (39% na produtividade), fazendo-a decair a valores próximos a 19,3t/ha (Figura 2). Com um preço médio hipotético de R\$ 33,00 por caixa de 20kg de cenouras lavadas, haveria uma perda monetária próxima a R\$ 20.295,00 por hectare cultivado neste cenário, justificando a adoção de sistemas de manejo focados no controle de plantas daninhas.

PERÍODOS DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Os períodos de interferência podem ser denominados como período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI), auxiliando na determinação do momento mais adequado para controle de plantas daninhas

sem que ocorram grandes perdas na produção (Pitelli, 1985).

O período de controle na cultura ocorre, em geral, da segunda até a sexta semana após a emergência, variando basicamente de acordo com as espécies infestantes, condições edafoclimáticas, sistema de cultivo e épocas de plantio (Souza *et al*, 2008). Dados expressos na literatura demonstram diferentes períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura da cenoura, onde PAI varia de 20 a 49, PCPI de 35 a 49 e PTPI de 20 a 49 dias após a emergência (Deuber *et al*, 1976; Machado Neto e Seno 1984; Pitelli *et al*, 1976). Entre as práticas de manejo, a redução do espaçamento entre fileiras influencia positivamente o controle de plantas daninhas. Freitas *et al* (2009) avaliaram os períodos de interferência das plantas daninhas em cenoura cultivada em dois espaçamentos (15cm x 6cm e 20cm x 6cm), e concluíram que o PCPI variou de 19 dias a 36 dias e 18 dias a 42 dias após a emergência da cultura para os espaçamentos de 15cm x 6cm e 20cm x 6cm, resultando em redução de sete dias quando se reduz o espaçamento devido ao fechamento mais rápido das entre linhas.

Assim, tem-se que o período em que a cultura deve ser mantida no

limpo, ou seja, livre da infestação de plantas daninhas, ocorre durante o início do crescimento vegetativo. Por este motivo, o controle de plantas daninhas é geralmente uma das primeiras práticas realizadas nos canteiros de produção de cenoura após a semeadura (Figura 3).

PRINCIPAIS ESPÉCIES

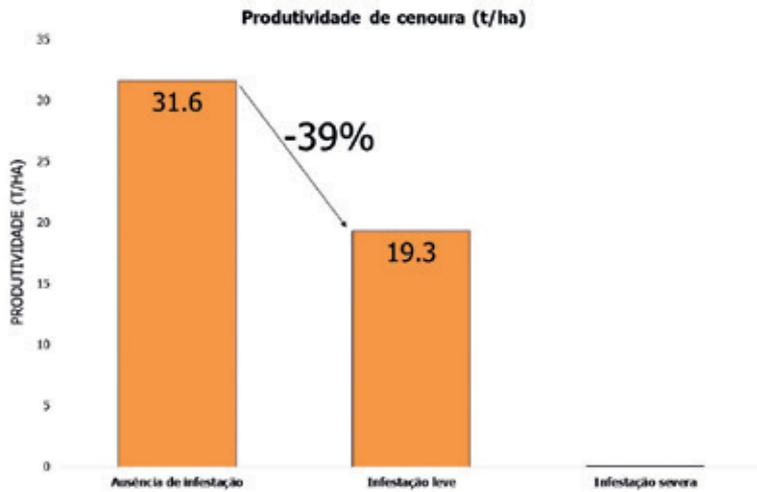
Algumas espécies de plantas daninhas comumente encontradas em áreas de produção de cenoura estão na Tabela 1 e na Figura 4. Variam de acordo com o local de produção, o histórico de uso da área e a rotação de culturas realizada, a forma como as plantas daninhas são manejadas e principalmente em relação à época de cultivo. O plantio a campo aberto em canteiro irrigado é uma das formas mais comuns de cultivo de cenoura no Brasil, sendo que boa parte das cultivares utilizadas é de plantas de inverno (temperaturas amenas), quando são atingidas elevadas produtividades (acima de 40t/ha). Assim, as espécies principais infestantes possuem também adaptações às condições climáticas relacionadas à época de cultivo.

PECULIARIDADES DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

O cultivo a partir de sementes (e não mudas) em canteiros com dimensões entre 80cm e 100cm de largura, e 15cm e 20cm de altura (De Matos *et al*, 2011) é prática comum. A distância entre canteiros é em geral de 30cm, e é importante que a área entre os canteiros seja mantida limpa, como sumarizado na Figura 5. É comum preparar o solo mecanicamente através do uso de rotoencanteirador, arados e grades (Souza *et al*, 2008). Estas práticas promovem incorporação dos restos culturais, acelerando sua decomposição e mineralização de nutrientes, além da eliminação de plantas daninhas já existentes. A emergência de plântulas pode demorar até duas



Figura 2 - As perdas pela interferência de plantas daninhas em cenoura podem variar entre 39% e 100% da produtividade potencial, inviabilizando o cultivo rentável e sustentável desta hortaliça. Figura produzida com base nos dados publicados por Blanco e Oliveira (1971); Durigan (1992); Freitas *et al.* (2009)



semanas ou mais, sendo a cultura de lento desenvolvimento inicial. Por este motivo, é imprescindível um bom manejo de plantas daninhas nas primeiras semanas após a semeadura, garantindo um bom estabelecimento e estande de plântulas na ausência de interferência de plantas daninhas. A definição do estande final de plantas ocorre após a operação conhecida por desbaste, realizada uma única vez entre 25 dias e 30 dias após a semeadura.

OPÇÕES DE MANEJO

É necessário que a cultura se desenvolva na ausência de plantas daninhas durante o período de maior interferência para garantir elevadas produtividades. Dentre os métodos de controle de plantas daninhas disponíveis para a cultura, podem ser citados método químico (aplicação de herbicidas), método físico (preparo de solo, uso de coberturas) e método cultural (espaçamento e densidade de plantas), além da utilização de mais de um método em conjunto para a maior eficiência de manejo. A escolha do método de controle irá depender das espécies presentes no local, das condições de clima e do solo, dos tratos

culturais adotados, programa de rotação de culturas e da oferta de mão de obra e de equipamentos.

MANEJO QUÍMICO

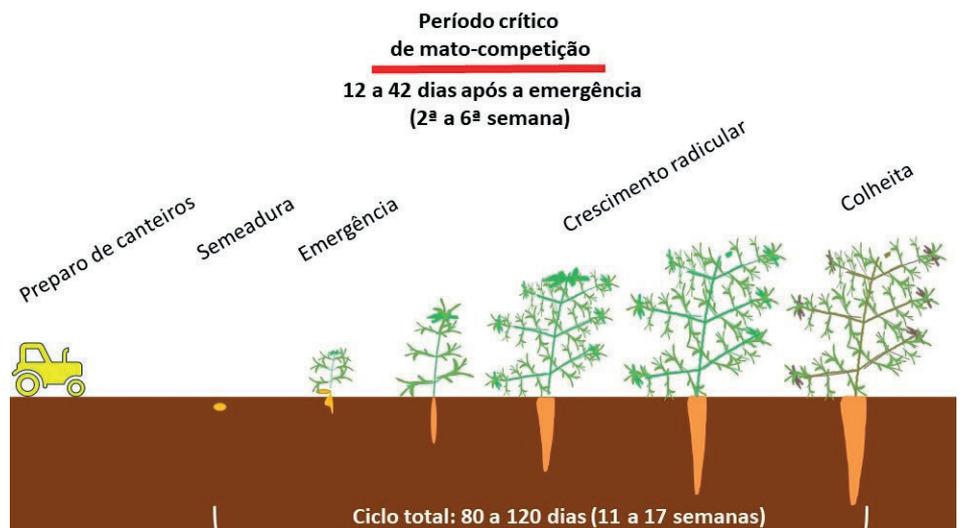
O controle químico baseia-se na utilização de herbicidas para realizar o controle das plantas daninhas. Este método pode ser dividido de forma genérica, de acordo com a época em que o manejo das plantas daninhas será realizado, sendo o herbicida utilizado

em pré-emergência/pós-emergência da cultura ou da planta daninha. Em relação à época de aplicação, pré ou pós-emergência da cultura, o manejo de herbicidas deve levar em consideração a seletividade, principalmente na aplicação de herbicidas pós-emergentes, para que não haja perdas em produtividade decorrentes do mau posicionamento destas ferramentas (Figura 6).

Os herbicidas registrados para a cultura da cenoura, bem como sua modalidade de uso e o tipo de plantas daninhas que são controladas, estão descritos na Tabela 2. É importante salientar que as condições do equipamento de aplicação irão influenciar na eficácia do manejo, sendo necessárias a realização de calibração dos equipamentos e a utilização correta das doses descritas nos rótulos das embalagens.

O preparo de solo, realizado antes do plantio, favorece a emergência de novos fluxos de emergência de plantas daninhas no local. Recomenda-se efetuar o controle destas plantas através do uso de herbicidas pós-emergentes, não seletivos, com ação de contato, como o diquat ou o paraquat, ou então de ação sistêmica como o glifosato, antes ou logo após a semeadura

Figura 3 - Ciclo de crescimento da cenoura. A redução do período de interferência pode ocorrer com a adoção de cultivares mais adaptadas à região e à época de plantio, ou que apresentem algumas vantagens competitivas como crescimento e brotações rápidas, permitindo um fechamento das entre linhas mais eficiente





Fotos Rafael Munhoz Pedroso



Figura 4 - (A) beldroega; (B) buva, com detalhe mostrando a inflorescência contendo sementes da espécie; (C) capim pé-de-galinha; e (D) corda-de-violão, infestantes comuns ao cultivo de cenoura

da cultura, mas sempre respeitando o período anterior à emergência, uma vez que estes produtos não possuem efeito residual ou atividade no solo e, portanto, não afetam a germinação das sementes.

O manejo em pré-emergência das plantas daninhas é realizado por meio da aplicação de herbicidas ao solo, que irão atuar durante ou após a germinação das sementes, inibindo assim o desenvolvimento das plântulas. Este manejo pode ocorrer em pré-plantio incorporado (PPI) ou pré-plantio sem incorporação ou mesmo logo após o plantio. A aplicação de herbicidas pré-emergentes é adotada para a redução da infestação proveniente do banco de sementes de plantas daninhas presentes no solo, e sua recomendação deve levar em consideração a infestação presente na área, o tipo de solo (arenoso ou argiloso) e o teor de matéria orgânica para o estabelecimento da dose, uma vez que o produto é aplicado diretamente ao solo e pode ser aderido ou lixiviado do solo de acordo com suas características. A umidade é outro fator muito importante a ser considerado para o emprego de pré-emergentes, sendo recomendada aplicação no solo com umidade próxima da capacidade de campo.

Após a emergência da cultura, a aplicação de herbicidas deve ser recomendada levando em consideração a seletividade das moléculas à cultura, as espécies infestantes e o mecanismo de ação de herbicidas para que haja eficácia de controle. Ressalta-se que o manejo deve ser realizado de preferência em pós-emergência inicial, quando as plantas daninhas se encontram no início do desenvolvimento. A aplicação de herbicidas pós-emergentes pode ser combinada a pré-emergentes, com ação residual, como linuron, oxadiazon ou prometryne, aumentando o tempo de controle das plantas daninhas e melhorando o

Figura 5 - Problemas potenciais ocasionados por plantas daninhas que se desenvolvem na área entre os canteiros de produção



espectro de ação.

Em áreas com infestação de gramíneas pode ser realizado o manejo em pós-emergência com graminicidas registrados para a cultura da cenoura (clethodim, fenoxaprop, fluazifop e oxadiazon), pois estes produtos não têm ação sob eudicotiledôneas como a cenoura, de forma que a seletividade e a segurança à cultura são garantidas. Para áreas com infestação de folhas largas, as opções tornam-se reduzidas à utilização de linuron em pré ou pós-emergência da cultura ou, ainda, prometryne em pré-emergência, sendo estes os únicos produtos registrados.

Adotando-se estas ferramentas, as plantas daninhas emergidas no local de cultivo são controladas pela ação dos herbicidas pós-emergentes e as que se encontram em processo de germinação são controladas pelos herbicidas pré-emergentes com ação residual.

OUTROS MÉTODOS DE CONTROLE

Os métodos alternativos ao controle químico de plantas daninhas são controles cultural, físico e mecânico. A utilização de estratégias de controle combinadas garante o sucesso no manejo das plantas daninhas na cultura.

O controle cultural de plantas daninhas em cenoura consiste em alterar características no meio de cultivo para favorecer um ótimo desenvolvimento da cultura, cobrindo o solo e impedindo a germinação de plantas daninhas. Diminuição do espaçamento entre fileiras de plantas da cultura pode influenciar positivamente no controle de plantas daninhas; quanto menor o espaçamento, mais rapidamente ocorre o fechamento do dossel da cultura, diminuindo a entrada de luz e desfavorecendo o crescimento de plantas daninhas (Freitas *et al*, 2009). A maior densidade de plantas, aliada a espaçamentos reduzidos,



pode ainda apresentar incremento de produtividade na cultura.

Outro método de controle que pode ser adotado é o físico, que consiste na utilização de fogo, de cobertura do solo com palha ou cobertura plástica (mulching) para impedir a emergência e o desenvolvimento das plântulas através de barreira física. A cobertura do solo pode ser realizada com produtos de origem vegetal, como serragem ou palhada proveniente de capins, que podem apresentar efeito mecânico de impedimento da germinação e também afetar a disponibilidade de luz para a germinação das sementes presentes no solo, além da liberação de compostos alelopáticos que interferem na germinação. Outra opção é a utilização de cobertura plástica para cultivo em pequenas áreas ou cultivo orgânico.

O método mecânico é realizado em todo cultivo de cenoura, consistindo em operações de manejo do solo para canteirização, que promove o controle das plantas daninhas presentes na área através da incorporação destas plantas ao solo. Outro método de controle mecânico que pode ser utilizado de acordo com a oferta de mão de obra é a eliminação manual por meio da utilização de sacho ou enxada entre as linhas. Porém, este método de controle não é eficiente para remoção das plantas daninhas na linha de cultivo (aquelas que crescem entre as plantas da

Tabela 1 - Espécies infestantes comuns na cultura da cenoura. Fonte: Souza *et al.* (2008)

Nome comum	Nome científico	Família botânica	Tipo
Amendoim-bravo ou leiteiro	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	Folhas largas (eudicotiledôneas)
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Amaranthaceae	
Caruru	<i>Amaranthus</i> spp.	Amaranthaceae	
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	
Corde-de-viola	<i>Ipomoea</i> spp.	Convolvulaceae	
Buva	<i>Conyza</i> spp.	Asteraceae	
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	
Picão-preto	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	
Joá-de-capote	<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.	Solanaceae	
Maria-pretinha	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	
Guanxuma	<i>Sida</i> spp.	Malvaceae	
Nabiça	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	
Trevo	<i>Oxalis latifolia</i> Kunch	Oxalidaceae	
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	Ciperácea
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae	Folhas estreitas (Gramíneas)
Capim-amargoso	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Poaceae	
Capim-colchão	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae	
Capim-marmelada	<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D.Webster	Poaceae	
Capim pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	

Tabela 2 - Herbicidas registrados para a cultura de cenoura

Herbicida	Dose (kg/ha do i.a.) e formulação (kg ou L/ha)	Época de aplicação	Plantas daninhas controladas
Linuron	(0,99 a 1,98) 2,20 a 4,40	Pré e pós	Folhas largas
Prometryne	(0,96 a 1,60) 1,20 a 2,00	Pré	
Clethodim	(0,08 a 0,11) 0,35 a 0,45	Pós	Folhas estreitas (Gramíneas)
Fenoxaprop	(0,07 a 0,11) 0,63 a 1,00	Pós	
Fluazifop	(0,09 a 0,25) 0,75 a 2,00	Pós	
Oxadiazon	(1,00) 4,00	Pré e pós	
Trifluralina	(1,80 a 2,40) 3,00 a 4,00	Pré	
	(0,53 a 1,07) 1,20 a 2,40	PPI	

Fonte: Agrofit (2019).

cultura, na linha da sementeira), pois pode danificar as raízes da cenoura, justamente o órgão de interesse econômico na planta. Por fim, uma vez que as plantas são semeadas diretamente no campo, pois o vegetal não tolera o transplante, é necessária mão de obra

para realização do desbaste, momento em que as plantas daninhas podem ser removidas manualmente. 

Rafael M. Pedroso
Giovani A. Ghirardello
Luisa C. Baccin
Esalq



Figura 6 - Plantas de cenoura apresentam sintomas de fitotoxicidade (necrose) ocasionada por aplicação de metribuzin à folhagem das plantas, herbicida que não possui registro para uso nesta cultura

Adubação verde

Baixo custo de implantação, facilidade de cultivo e alto potencial de retorno estão entre as características do girassol mexicano (*Tithonia diversifolia*), que se destaca tanto no fornecimento de nutrientes para culturas olerícolas, como por suas propriedades nematicidas

Fotos Lucas Aparecido Gaion



T*ithonia diversifolia* (Hemsl.) é conhecida comumente como girassol mexicano (Brasil), botão-de-ouro ou mirassol (Colômbia), flor amarela ou arnica-da-terra (Venezuela) e margaridão amarelo (Cuba). Pertence à família Asteraceae, desenvolve-se como um arbusto de crescimento semi-herbáceo, ereto, vigoroso, com ramificações. Originária do México, atualmente está distribuída em toda parte dos trópicos úmidos e subúmidos na América Central e do Sul, Ásia e África. Encontra-se desde o nível do mar a até 2.400m de altitude e em locais com precipitações entre 800mm/ano e 5.000mm/ano.

Essa planta pode atingir de dois a cinco metros de altura em crescimento livre, apresentando inflorescências de cor amarela brilhante ou alaranjada. Pode ser propagada por meio de sementes ou partes vegetativas. As sementes dessa espécie apresentam baixa germinação logo após serem colhidas no

campo, porém há um aumento constante da taxa de germinação das sementes, podendo chegar a até 97,5% aos quatro meses após a colheita. Entretanto, a propagação por meio de estaquia ainda tem sido a mais empregada, por apresentar facilidade no pegamento. Neste caso, recomenda-se utilizar estacas de 20cm a 40cm de comprimento, retiradas do terço médio dos caules verdes.

Há evidências de que plantas de *T. diversifolia* acumulam nitrogênio em suas folhas tanto quanto as leguminosas têm altos níveis de fósforo e potássio, um grande volume radicular, uma habilidade especial para recuperar a escassez de nutrientes do solo. Além disso, é considerada uma planta rústica, apresentando uma ampla faixa de adaptação às condições edafoclimáticas, como acidez e baixa fertilidade do solo, altas temperaturas e seca. Somado a isso, plantas de *T. diversifolia* suportam podas ao nível do solo ou mesmo

Tabela 1 - Concentração de nutrientes (N, P, K) nas folhas de espécies utilizadas para adubação verde

Espécie	Nome popular	Nitrogênio (%)	Fósforo (%)	Potássio (%)
<i>Tithonia diversifolia</i>	Girassol mexicano	3,1 a 4,0	0,24 a 0,56	2,7 a 4,8
<i>Cajanus cajan</i>	Guandu	1,9 a 2,3	0,14 a 0,18	1,0 a 1,2
<i>Crotalaria grahamiana</i>	Crotalária	3,0 a 3,6	0,13 a 0,14	0,9 a 1,6
<i>Crotalaria juncea</i>	Crotalária	1,4 a 2,2	0,12 a 0,17	0,8 a 0,9
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	2,8 a 6,1	0,12 a 0,33	1,3 a 3,4
<i>Mucuna aterrima</i>	Mucuna Preta	2,1 a 2,4	0,14 a 0,18	1,0 a 1,2
<i>Tephrosia vogelii</i>	Trefásia	2,2 a 3,6	0,11 a 0,27	0,5 a 1,3

Fonte: adaptado de Amabile et al (1999) e Jama et al (2000).

queimadas com grande capacidade de rebrota e recuperação de biomassa vegetal.

T. diversifolia possui múltiplos usos. Na área agrícola, pode ser utilizada como adubo verde, planta com ação nematicida, efeito alelopático sobre plantas daninhas, atração de insetos benéficos em algumas culturas, cerca viva e ornamentação; na apicultura, como fonte de néctar; na área nutricional, como complemento alimentar ou base alimentar para diversos animais; na área médica, como fitoterápico contra diversos males como hepatite e algumas infecções; entre outros.

O USO DE TITHONIA COMO ADUBO VERDE

Um dos maiores desafios para a agricultura do século 21 será o de desenvolver sistemas agrícolas sustentáveis que possam produzir alimentos em quantidade e qualidade suficientes sem afetar os recursos do solo e do ambiente, como é o caso da escassez das reservas de fósforo no planeta. Dentro desse contexto, o uso de adubos verdes é essencial à produção em sistemas agroecológicos de produção, pois auxilia na conservação do solo e da água, e no aporte de nutrientes em diferentes sistemas de cultivo. As espécies utilizadas para produção de adubo verde variam em função do clima, do solo e das condições socioeconômicas do agricultor. Espécies perenes ou semiperenes são preferíveis às anuais, pois proporcionam maior autonomia ao produtor em função da oferta permanente de biomassa, seja por meio de podas ou pela deposição de folhas, no caso da arborização de cultivos



Folhas de *Tithonia diversifolia* apresentam alta concentração foliar de nitrogênio, fósforo e potássio

com espécies caducifólias.

A biomassa de *T. diversifolia* apresenta grande potencial como fertilizante natural, podendo ser utilizada pelos agricultores como adubo verde, pois fornece nutrientes adequados e necessários para melhoria da produção de muitas culturas, contribuindo assim para o aumento na produção e para uma redução nos gastos com o uso de fertilizantes inorgânicos.

Sua utilização como adubo verde é indicada para sistemas de pousio melhorado de ciclo curto, uma vez que restaura a fertilidade do solo, incrementando a produtividade de culturas subsequentes. Isto se deve à alta concentração foliar de

ALFACE CRESPA VERDE

Margarete



Cultivar de plantas grandes, uniformes e rústicas. Tolerante ao pendoamento precoce e à queima de bordas (tip burn). Boa tolerância a queima de saia e ao Mosaico da alface II (Lettuce mosaic virus).

ALFACE CRESPA VERMELHA

Rosabela



Alface Gourmet Vermelha de brilho exclusivo. Por ter a característica intensificadora de antocianina, de até 5x com maior luminosidade. Tolerâncias: Mildio (*Bremia lactucae*) e Mosaico da alface II (Lettuce mosaic virus).

ALFACE AMERICANA

Hadar



Cultivar que se destaca pela excelente formação de saia. Apresenta cabeças de ótimo formato e coloração. Possui boa tolerância à queima de bordas e pendoamento precoce.

TSV
Sementes®

**GENÉTICA
TROPICALIZADA**

à disposição do produtor
de folhosas do Brasil



Lucas Aparecido Gaion



A atração de insetos benéficos às culturas é uma das formas de utilização de *Tithonia diversifolia*

nitrogênio, fósforo e potássio, e ao fato de estes nutrientes serem rapidamente liberados em formas disponíveis para as plantas, durante o processo de decomposição. No Quênia e em outras partes da África, a análise foliar de *T. diversifolia* revelou concentrações relativamente altas de N, P, K, Ca e Mg, quando comparada à maioria das espécies leguminosas utilizadas na produção de biomassa. Além disso, a espécie possui rápido crescimento e baixa demanda de insumos, tendo poucas exigências ao manejo de seu cultivo.

As concentrações de nutrientes na biomassa verde de *T. diversifolia*, quando comparadas com as da biomassa verde da maioria das espécies leguminosas utilizadas como adubo verde, são relativamente altas (Tabela 1).

Essa espécie também apresenta alto potencial produtivo. No Vietnã, sua produção de massa verde ultrapassou 170t/ha/ano, o equivalente a 25t/ha/ano de massa seca. Em algumas localidades do Quênia, foram obtidos valores mais altos (55 toneladas de massa seca/ha/ano).

Existem muitos relatos de pesquisas realizadas, principalmente na África, na Colômbia, em Cuba, na Venezuela e em alguns países da Ásia, testando *T. diversifolia* isoladamente e de forma complementar a adubos inorgânicos, em várias culturas anuais. Em todos os estudos foi demonstrado o seu alto potencial como adubo verde. Em hortaliças, em nível internacional, também existem alguns relatos do uso de *T. diversifolia* como adubo verde na produção de alface, cenoura, couve-flor e tomate, com resultados altamente favoráveis ao seu uso.

PESQUISAS REALIZADAS NO BRASIL

No Brasil, os primeiros experimentos com *T. diversifolia*, em nível agrônomico, foram realizados na Universidade de

Marília, São Paulo. Em 2007, foi publicada a primeira dissertação sobre a produção de biomassa e a qualidade nutricional dessa espécie. Vários experimentos foram realizados com as culturas de tomate, berinjela, rúcula e principalmente alface, além de milho e feijão.

Nas culturas de alface e rúcula, diversos estudos foram desenvolvidos avaliando diferentes dosagens de massa fresca de *T. diversifolia* como adubo verde em comparação com fertilizantes NPK. Os melhores resultados se relacionaram com a associação de *T. diversifolia* com a adubação química. Os resultados demonstram que ao se utilizar *T. diversifolia* é possível reduzir consideravelmente o uso de fertilizantes químicos, diminuindo assim o custo de produção.

Pesquisas realizadas comparando o efeito da *T. diversifolia* com algumas leguminosas e adubos orgânicos em alface, tomate e berinjela, evidenciam o potencial da *T. diversifolia* como adubo verde. Assim, para a produção orgânica de hortaliças, o uso da *T. diversifolia* como fertilizante natural é uma opção viável em face dos vários atributos apresentados por essa planta.

A partir de 2015, algumas Instituições públicas do Brasil, tais como UFMG, UFPI, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais e Embrapa começaram a realizar pesquisas agrônomicas com essa espécie, e alguns resultados já estão sendo divulgados. Por exemplo, na Universidade Federal do Piauí, a partir de 2015, foram realizadas pesquisas para verificar o potencial de folhas de *T. diversifolia* como alternativa de manejo ao nematoide *Pratylenchus brachyurus* em quiabeiro. Os pesquisadores concluíram que tanto a incorporação ao solo de folhas frescas de *T. diversifolia*, como a cobertura morta com folhas de *T. diversifolia* sobre o solo, na forma de fitomassa seca, proporcionaram redução significativa na população de *P. brachyurus* no solo e nas raízes de quiabeiro.

T. diversifolia é uma planta de baixo custo de implantação, fácil cultivo e alto potencial de retorno, principalmente levando em consideração a diversidade de usos, aos quais pode ser destinada, como nematicida, alimentação animal e adubo verde. Os trabalhos realizados até o momento apresentam resultados contundentes de sua capacidade em fornecer nutrientes e otimizar o desenvolvimento das culturas, em especial olerícolas. Apesar disso, pouco do seu potencial tem sido explorado, especialmente pela limitada divulgação das propriedades dessa planta e, conseqüente, desconhecimento, por parte dos agricultores, dos benefícios que poderiam ter com sua utilização. 

Ronan Gualberto,
Daniel De Bortoli Teixeira,
Lucas Aparecido Gaion,
Universidade de Marília
Unimar

Qualidade monitorada



Como a espectroscopia portátil NIR associada à modelagem quimiométrica pode colaborar, enquanto técnica não invasiva, no monitoramento de fatores como quantidade de antocianina, polifenóis totais e taninos em uva

O setor de viticultura tem grande interesse em qualificar os seus frutos, pois a qualidade da uva pode variar ao longo do vinhedo, resultado da variação qualitativa existente entre bagas, cachos e plantas. Essa variação é resultante da interação entre a planta e o seu terroir.

As uvas não amadurecem de forma homogênea devido às interações complexas do sistema: solo x planta x atmosfera. Isto gera necessidade de inovação tecnológica e gestão da produção no vinhedo, pois se uma variação na qualidade for detectada a campo, cria uma oportunidade de manejo mais adequado na colheita, possibilitando delinear zonas para uma colheita seletiva, de acordo com o destino e os conceitos de qualidade preestabelecidos da uva.

O equilíbrio entre a quantidade de açúcares, ácidos orgânicos e compostos fenólicos desempenha um papel crucial na qualidade do vinho. A composição fenólica das uvas na época da colheita é um fator determinante na qualidade da uva como matéria-prima de suco e vinho.

Os compostos fenólicos, substâncias químicas que estão concentradas nas células das uvas, são atributos de qualidade de grande importância, pois contribuem para a cor, o sabor e o aroma da uva, dos vinhos e demais produtos processados. Além disso, são antioxidantes e oferecem importantes benefícios para a saúde como prevenção de doenças cardiovasculares, cânceres, doenças neurodegenerativas, diabetes e osteoporose.

EQUIPAMENTOS DE NIRs DISPONÍVEIS NO MERCADO

NIR portátil - Espectrômetro de infravermelho próximo por refletância difusa

- * Luminar 5030 (Brimrose Corp., Maryland, EUA)
- * microPHAZIR™ (Thermo Fisher Scientific Inc., Waltham, MA, USA)

FT-NIR de bancada - Espectrômetro de infravermelho próximo com transformada de Fourier

- * Spectrum IdentiCheck (PerkinElmer, Norwalk, CT, EUA)
- * InfraProver (Bran & Luebbe, Norderstedt, Alemanha)

A indústria vinícola busca desenvolver métodos analíticos rotineiros que possam ser usados como medidas objetivas de qualidade. As medidas como açúcar, acidez titulável e fenólicos totais são uma parte dos componentes do vinho que contribuem para a percepção geral da qualidade. No entanto, essas avaliações são realizadas por métodos destrutivos e apenas em uma quantidade restrita de frutas. Essas análises são demoradas, consomem tempo e reagentes contaminantes.

A espectroscopia no infravermelho próximo (NIRs) é uma técnica não destrutiva para monitoramento da qualidade e seleção vegetal, adequada para os requisitos da agricultura em termos de controle da qualidade. Essa técnica permite

a caracterização, qualitativa e quantitativa, de amostras de materiais através do espectro de absorção na região do infravermelho. Estes espectros possuem informação relacionada com a composição química e com as propriedades físicas da amostra. Na região do infravermelho próximo, detectam-se bandas de combinação e sobretons produzidos pela vibração das moléculas, em resposta à incidência das ondas eletromagnéticas. O espectro de absorção NIR é um registro do número e tipos de movimentos vibratórios possíveis para o composto em estudo. Cada molécula possui um espectro de absorção único, como uma “impressão digital”. Os sobretons e as bandas de combinação molecular observadas no infravermelho próximo produzem espectros complexos.

A quimiometria é a parte da química que utiliza métodos matemáticos e estatísticos, como aqueles baseados em lógica matemática, aplicados a problemas de origem química para definir ou selecionar as condições de medidas e experiências, e permitir a obtenção do máximo de informações a partir da análise dos dados químicos. É ela que permite a extração do máximo de informações químicas relevantes dos espectros, utilizando técnicas de análise multivariada (por exemplo, análise de componentes principais, regressão pelo método de mínimos quadrados parciais, ou redes neurais artificiais). Isto permite a construção de modelos de classificação, em que as informações das amostras como o sinal analítico instrumental, a formulação ou características físico-químicas, podem ser associadas a atributos predefinidos e uma vez validados, são utilizados para classificar novas amostras. O processo de modelagem emprega um grupo de amostras padrão, em que o computador “aprende” como relacionar uma propriedade de interesse (concentração, por exemplo) com o respectivo espectro. Como muitas variáveis (muitos valores de absorvância a vários comprimentos de onda distintos) do espectro serão



Demonstração de tomada de espectros a campo com o NIRs portátil Luminar 5030



Emprego do NIRs portátil microPHAZIR na cultura da videira

utilizadas para estabelecer a relação, tem-se assim uma calibração multivariada. Após o desenvolvimento e a calibração do modelo de estimativa, os parâmetros químicos poderão ser quantificados de forma indireta, através da comparação das características espectrais de uma amostra com um modelo calibrado previamente determinado.

O NIRs é uma técnica poderosa e não invasiva que está sendo cada vez mais aplicada na indústria de alimentos, graças ao desenvolvimento de sensores mais baratos, mais rápidos e precisos. É também uma das técnicas mais promissoras para monitoramento da qualidade e segurança vegetal. É adequado para os requisitos da agricultura e da indústria de alimentos em termos de controle de garantia de qualidade. Requer pouca ou nenhuma preparação da amostra; é ao mesmo tempo flexível e versátil (aplicável para multiproduto e análise de múltiplos componentes); não gera resíduos, é mais barato para executar que os métodos convencionais e pode ser construído na linha de processamento, permitindo o seu uso em larga escala e tomada de decisão em tempo real.

Essa técnica tem sido utilizada para a determinação dos atributos da qualidade do fruto, com confiabilidade estatística e de forma não destrutiva. A agricultura de precisão voltada à cadeia produtiva da uva tem na espectroscopia de infravermelho próximo (NIRs) uma ferramenta alternativa às análises químicas convencionais particularmente interessante para o monitoramento em tempo real de vários componentes durante o processo de maturação da uva.

Vários estudos realizados em diferentes variedades de uvas demonstraram a viabilidade do uso de NIRs combinado com análise multivariada para estimar parâmetros de qualidade da uva.

Técnicas espectroscópicas no infravermelho próximo (NIR) combinadas com quimiometria, estão sendo utilizadas em vários países para avaliar a composição de uvas e vinhos, e tem



Amadurecimento uniforme é dificultado devido às interações complexas entre solo, planta e atmosfera

demonstrado ser uma ótima opção na indústria vitivinícola, por reduzir os tempos de análise.

Na Espanha, foi avaliada a qualidade dos vinhos tintos, produzidos com as variedades de uva Cabernet Sauvignon e Shiraz, através de espectroscopia de infravermelho próximo (NIR) para prever as concentrações de compostos fenólicos e concluiu-se que essa técnica pode ser utilizada como método alternativo rápido para a estimativa da concentração de compostos fenólicos nas fermentações de vinho tinto.

A espectroscopia NIR portátil tem sido utilizada para quantificar compostos fenólicos totais em bagas de uva, apresentando excelentes resultados quando os espectros são tomados diretamente na uva intacta. A técnica tem demonstrado aptidão para monitorar parâmetros de qualidade na uva tanto em pré-colheita quanto após a colheita. O monitoramento da acumulação de açúcar ao longo do ciclo de amadurecimento no vinhedo tem sido realizado com êxito, utilizando um espectrômetro NIR portátil em condições de campo na Espanha.

O Centro de Engenharia e Automação do IAC, em Jundiaí, São Paulo, de 2015 a 2016 desenvolveu um experimento para estabelecer uma rotina de calibração utilizando a espectroscopia

portátil NIR associada à modelagem quimiométrica, para avaliar a qualidade da uva, com base na quantidade de antocianina, polifenóis totais e taninos. Os modelos de estimativa desses indicadores de qualidade da uva revelaram uma forte correlação positiva e um potencial de extrapolação da estimativa.

A vantagem do uso do NIRs portátil reside no fato de permitir que análises sejam realizadas diretamente no campo.

O uso dessa técnica permitirá que os viticultores determinem indicadores de qualidade da uva, de forma rápida e precisa, com capacidade de amostragem intensiva. O que lhes dará maior poder de decisão sobre quando colher e alocação da uva colhida. Por exemplo, permitirá detectar áreas dentro da vinha com frutos com maior conteúdo de antocianina. Os modelos desenvolvidos serão ferramentas de triagem, que promoverão o desenvolvimento e aprimoramento tecnológico do setor de vitivinicultura, com foco na cadeia produtiva, baseado no conceito de Agricultura de Precisão. 

Maria Aparecida Lima e
Antônio Odair Santos,
IAC - Centro de Engenharia e Automação

Requeima manejada

Como o correto emprego do manejo integrado e de alternativas nutricionais, como a aplicação de silício, pode auxiliar na prevenção e redução de danos de *Phytophthora infestans*, doença extremamente agressiva nas culturas do tomateiro e da batata

Fotos: Rodrigo Vieira da Silva



A doença conhecida popularmente por mela ou requeima é causada pelo oomiceto *Phytophthora infestans* e tem como principais hospedeiros a batateira e o tomateiro. Trata-se de doença extremamente agressiva, com capacidade de causar danos severos à cultura, podendo também dizimar lavouras inteiras em curto espaço de tempo. Mesmo que amplamente estudada, seu controle ainda é difícil, o que torna o cultivo de tomate insustentável em determinadas épocas do ano, em regiões com condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do patógeno.

Em condições favoráveis, ou seja, temperatura amena (15°C a 22°C) e muita umidade (> 90%) este micro-organismo pode destruir completamente uma lavoura em poucos dias, devido à alta agressividade e à rápida multiplicação. Assim, em áreas com alto nível de infecção e controle ineficiente, os prejuízos podem chegar a 100%.

Nos últimos anos, ocorreu o aparecimento de novas raças, ainda mais agressivas do patógeno, e, conseqüentemente, necessitando de uma maior quantidade de aplicação de agroquímicos. Estima-se que os prejuízos causados por essa doença em todo o mundo ultrapassem os 8 bilhões de dólares. Algumas estimativas indicam que no Brasil, mais de 20% do custo de produção é direcionado para o controle da requeima do tomateiro.

SINTOMAS DA DOENÇA

Phytophthora infestans é um patógeno pelo qual os esporângios (esporo) aderem em poucos minutos à superfície da planta, ocorrendo a germinação e a penetração nos tecidos vegetais em menos de três horas. Após a infecção da planta, o micro-organismo pode atacar todas as partes do tomateiro. Os sintomas surgem em três dias a quatro dias após a infecção e são mais evidentes nas folhas, com lesões de formato irregular e coloração escura. Inicialmente, apresenta aspecto encharcado, que culmina com as necroses ou queimas (Figura 1). Quando a infecção



ocorre nos brotos, pode ocasionar a morte das gemas apicais, o que leva à limitação do desenvolvimento do tomateiro. Conforme o avanço no desenvolvimento do patógeno, hastes, caules e pecíolos podem quebrar, resultando na morte desses órgãos. Nos frutos de tomate, os sintomas se caracterizam por manchas irregulares, úmidas, deformadas e de coloração marrom, aumentando o grau de depreciação e, conseqüentemente, comprometendo a comercialização do produto.



Lavoura de tomate severamente atacada pela incidência da requeima

CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

A requeima do tomateiro é facilitada por temperaturas amenas entre 15°C e 22°C e umidade relativa alta, acima de 90%. O molhamento foliar prolongado em função de chuvas ou irrigação por aspersão deixa a planta mais suscetível à proliferação de *P. infestans*. Este oomiceto consegue migrar entre os folíolos do tomateiro, espalhando-se entre as plantas, e sob o molhamento contínuo, todos os órgãos aéreos da planta podem ser infectados e necrosados. A disseminação ocorre pelas gotas de água e pelo vento que o transporta para novos locais.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO

Alguns métodos de controle como práticas culturais, rotação de culturas, manejo adequado do solo, eliminação de plantas hospedeiras e escolha de sementes sadias de alto vigor auxiliam no processo. Outra intervenção consiste em promover um maior espaçamento entre as plantas e efetuar uma redução do molhamento superficial foliar, reduzindo assim a área de filme d'água que favorece a disseminação.

PRINCIPAIS FORMAS DE CONTROLE DA DOENÇA

No Brasil, não se tem variedades com nível de resistência satisfatório a *P. infestans*. Portanto, o seu controle ocorre quase que exclusivamente pela aplicação de produtos químicos com a utilização anti-omicetos protetores (que formam

uma barreira que impede a penetração do fungo) e sistêmicos (absorvidos e deslocados para outras partes do vegetal) em pulverizações preventivas, fazendo com que haja a inibição da germinação dos esporos. Para garantir significativa eficácia do controle é preciso realizar o monitoramento diário das lavouras, buscando sempre identificar os primeiros sintomas da doença.

FORMAS ALTERNATIVAS DE CONTROLE

O manejo integrado de doenças (MID) é fator importante para o controle de *P. infestans*, pois integra vários métodos, que associados possuem a capacidade de inibir o desenvolvimento da doença no cultivo de tomate, além de reduzir impactos negativos no ambiente e evitar cultivares resistentes a químicos convencionais. Neste contexto, diversas pesquisas comprovam a eficiência de fungos usados como antagonistas de *P. infestans*, que podem reduzir o impacto da doença na cultura, aumentando também o crescimento da planta. Os fungos do gênero *Trichoderma* spp têm demonstrado efetividade no controle em função de diferentes mecanismos de ação, sendo estes de competição, antibiose ou hiperparasitismo.

Outras medidas adotadas no MID capazes de prevenir impactos negativos residem na escolha de época adequada para plantio, manejo e práticas culturais. Sistemas de irrigação por gotejamento

são utilizados no controle, evitando a produção de esporos devido à redução do molhamento foliar e, adicionalmente, economia no consumo de água. Como *P. infestans* é um patógeno capaz de sobreviver em restos culturais, recomenda-se que sejam eliminados da área de plantio, juntamente com hospedeiros eventuais.

A utilização de óleos essenciais e extratos vegetais é estratégia de manejo que nos últimos anos ganhou bastante espaço entre pesquisadores e produtores. Para *P. infestans* já foram avaliados extratos de pimenta, pimenta-do-reino, cravo, açafraão-da-índia e alho, a partir dos quais a incidência da doença foi reduzida devido à inibição da formação de zoósporos. Além disso, o óleo de nim, combinado com fungicidas químicos, proporcionou menor progresso do patógeno, indicando que controles com estes compostos são eficazes e benéficos à cultura. É possível citar também pesquisas com produtos à base de fosfito, que apresentam ação fúngica e anti-omicetos, com potencial de controle de doenças em condições de campo.

USO DO SILÍCIO NO CONTROLE DE REQUEIMA

Em relação aos aspectos fisiológicos das plantas, a nutrição adequada proporciona melhor tolerância ao ataque de micro-organismos patogênicos. O silício (Si) não é considerado essencial para o crescimento das plantas, porém não deixa de ser importante, pois vários



MEDIDAS COM MELHORES RESULTADOS PARA O MANEJO DE *P. INFESTANS*

- Plantio de cultivares mais tolerantes
 - Adubação equilibrada, sem excesso de nitrogênio
 - Adubação com silício
 - Evitar o plantio em regiões sujeitas a ocorrência e permanência de neblina por períodos longos
 - Evitar o plantio em terrenos baixos, sombreados ou próximos a reservatórios de água
 - Fazer a rotação de culturas com

espécies de planta não hospedeira da doença

- Não cultivar em áreas de baixadas e próximas de culturas velhas de batata e de tomate
- Realizar plantios menos adensados, para melhor arejamento
- Destruir os restos da cultura logo após a colheita
- Realizar o monitoramento das condições climáticas favoráveis a *P. infestans*

estudos comprovam efeitos benéficos em culturas como o tomateiro. O silício, com o passar dos anos, teve o efeito benéfico reconhecido por diversos pesquisadores da área agrícola, por atuar como uma barreira a vários patógenos, diminuindo o ataque de insetos e a incidência de doenças, além de aumentar a capacidade fotossintética das plantas, promover o desenvolvimento de plantas mais eretas, reduzir a taxa da transpiração, aumentar a resistência mecânica das células, diminuir o efeito tóxico de Mn, Fe e outros metais pesados, e aumentar a absorção e o metabolismo de elementos, tais como o fósforo.

Além de barreira física, devido ao acúmulo na epiderme das folhas, o silício ativa alguns genes envolvidos na produção de compostos secundários do metabolismo da planta, como os polifenóis e as enzimas relacionadas com os mecanismos de defesa vegetal. Assim, o aumento de Si nos tecidos vegetais faz que a tolerância da planta ao ataque de *Phytophthora infestans* aumente, devido à produção suplementar de toxinas que podem agir como substâncias inibidoras do patógeno.

MANEJO DO SI

O momento da aplicação se dá quan-

do as plantas estão em estágio vegetativo, com brotações, flores e frutos verdes. A ideia é aplicar em folhas jovens para que as células formem camadas de proteção à entrada do fungo. O silício é pouco móvel na planta, desta forma, mesmo ocorrendo a absorção pelas raízes, ele encontra dificuldade em alcançar as partes aéreas, sendo necessárias aplicações frequentes. Portanto, o fornecimento de silício via pulverização foliar é uma alternativa viável para o fornecimento às plantas, estimulando seus efeitos benéficos, além de reduzir significativamente a taxa de germinação de esporos do fungo.

Os métodos de aplicação dos silicatos se dão principalmente por meio da forma sólida (pó ou granulado) ou líquida (via solo ou via foliar). O emprego dos silicatos em pó ocorre através da incorporação em área total, enquanto os granulados são aplicados nas linhas de plantio, normalmente acompanhados de outros adubos, como o NPK.

As doses de silício a serem aplicadas no solo dependem da fonte utilizada e do teor de Si no solo. Ainda há muitas divergências sobre a dose ideal para a aplicação de silício na lavoura, porém estudos indicam que doses para o material fino (pó) a lanço variando de 1,5t/ha a 2t/ha de silicato de cálcio são eficientes.

Para os solos que já estão corrigidos, a dose não deve ultrapassar 800kg/ha. Outros estudos com o material granulado têm demonstrado que doses de silicato variando de 0,5t/ha a 0,8t/ha são suficientes no sulco de plantio, pois a combinação do silicato com material fertilizante (NPK) é uma ótima alternativa. Para a aplicação via pulverização mecânica, pesquisas utilizaram doses de silicato entre 1L/ha e 8L/ha, de forma parcelada no ciclo da cultura.

Alguns trabalhos mais recentes com aplicação foliar de Si evidenciaram que a dose de 2L/ha de produto comercial com 0,8% de Si solúvel, como concentrado estabilizado de ácido salicílico, parcelada em quatro aplicações durante o ciclo da batata, foi suficiente para reduzir a severidade da requeima em mais de 40% em comparação às plantas que não receberam nenhuma dose de Si.

A tecnologia baseada no uso do silício na agricultura é limpa, viável e sustentável, com enorme potencial para diminuir o uso de agroquímicos e aumentar a produtividade por meio de uma nutrição mais equilibrada e fisiologicamente mais eficiente, com plantas mais produtivas e vigorosas, com baixa severidade de doenças. O ganho em produtividade já é suficiente para pagar o custo de aplicação do Si, sem contar o auxílio no manejo da requeima e de outros patógenos e insetos-pragas. ©

Rodrigo Vieira da Silva,
UFV e IF Goiano – Campus Morrinhos
Ana Paula Gonçalves Ferreira,
Brenda Ventura de Lima e Silva e
Gabriela Araújo Martins,
IF Goiano – Campus Morrinhos

Rodrigo Vieira da Silva



Sintoma de *Phytophthora infestans* em folha de tomateiro

Baixe o aplicativo da Revista Cultivar

Acesse notícias diárias, artigos técnicos, vídeos, cadernos técnicos e a íntegra das revistas.



Leia o QR Code do seu sistema e baixe o App



Feridas abertas

Relacionado à presença de ferimentos como os de poda, colheita e queda de folhas, o cancro europeu é mais um dos desafios enfrentados pelos produtores de maçã. O monitoramento adequado e a adoção de medidas preventivas são fundamentais no manejo e mitigação dos danos provocados por esta doença

O cancro europeu (*Neonectria ditissima*) é uma doença da macieira que afeta principalmente as partes lenhosas da planta, como o tronco principal e as demais ramificações das brotações de crescimento anual. Ocasionalmente, os frutos também podem ser infectados, causando danos na pré-colheita ou após períodos de armazenamento.

A história do cancro europeu no Brasil passou por diversos momentos desde sua detecção no ano de 2002, com a posterior implantação de medidas na tentativa de erradicação da doença, envolvendo o setor produtivo, instituições de pesquisa e governamentais, até que no ano de 2012 contatou-se sua ampla disseminação nos pomares dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Na maioria dos países produtores de maçã, o cancro europeu é de ocorrência antiga. Como o desenvolvimento da doença é fortemente influenciado pelo clima, em algumas regiões ocorrem prejuízos importantes à produção, porém em outras a doença tem importância secundária.

Logo após a introdução da doença no Brasil, ainda não se sabia como se daria seu desenvolvimento nas condições climáticas da região produtora. Se as condições climáticas não fossem favoráveis, a doença seria menos importante e seu manejo poderia ser realizado assim como o que ocorre com outras doenças que já fazem parte do cotidiano dos produtores, tais como sarna-da-macieira (*Venturia inaequalis*) e mancha foliar de glomerella (*Colletotrichum gloeosporioides*; *C. accutatum*).

Essas doenças são importantes, e em algumas safras podem trazer prejuízos maiores, mas os produtores (em sua grande maioria) já sabem quais estratégias adotar para se conseguir bons níveis de controle. Além disso, para estas doenças existem à disposição recomendações técnicas/científicas e alternativas de controle químico eficiente.

Estudos realizados por Beresford e Kim (2011), para quantificar o efeito do clima na doença, mostraram que as variáveis climáticas que mais influenciam no desenvolvimento do cancro europeu são a frequência de chuva e a temperatura. A partir desse método, foram realizadas análises anuais



Tabela 1 - Caracterização dos tipos de ferimentos associados ao cancro europeu em macieiras

Ferimento	Tamanho	Quantidade/planta/ano	Tempo de cicatrização	Método de proteção	Eficiência de controle
Poda	Grande	Dezenas	Semanas	Pintura	Até 100%
Colheita	Médio	Centenas	Dias	Pulverização	Até 50%
Queda de folhas	Pequeno	Milhares	Dias	Pulverização	Até 90%

para as principais cidades produtoras de maçã do Brasil. O resultado obtido demonstrou que essas cidades possuem condições muito favoráveis ao desenvolvimento do cancro europeu. Isso foi importante para ajudar a compreender a doença nas condições brasileiras.

Em relação ao manejo do cancro europeu, atualmente o momento é de contínuo aperfeiçoamento, e a pesquisa científica tem contribuído com estudos de epidemiologia para que se possa estabelecer as estratégias mais adequadas para mitigar os prejuízos causados pela doença.

DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

- O fungo *Neonectria ditissima* (forma imperfeita: *Cylindrocarpon heteronema*) possui dois tipos de esporos, os conídios e os ascósporos, e ambos têm a capacidade de infectar e formar novos cancos. A faixa ótima de germinação está entre 11°C e 16°C.

- A infecção na macieira só ocorre se houver o depósito dos esporos em um ferimento, seja ele natural ou provocado pelo manejo.

- O início da doença em um determinado pomar pode se dar com sua implantação, por meio do plantio de mudas infectadas ou pela chegada de esporos do fungo provenientes de pomares vizinhos.

- As mudas infectadas podem não manifestar sintomas no momento do plantio e os sintomas da doença aparecerem somente após dois anos a três anos.

- Em plantas adultas, a velocidade com que o sintoma se manifesta é muito variável, podendo levar de pouco mais de um mês a até três anos.

- Em cancos novos, o primeiro tipo de esporo a ser produzido é o conídio.

Os conídios são produzidos em agrupamentos na superfície da casca ou fruto infectado, chamados de esporodóquios. Eles aparecem como pontuações de coloração rósea ou creme na superfície do tecido infectado e são dispersos principalmente pela chuva.

- Em cancos mais velhos é possível perceber a formação de estruturas globosas de coloração avermelhada, chamadas de peritécios, dentro dos quais são produzidos os ascósporos, que por sua vez são liberados e carregados pelo vento. Quando o ambiente está muito úmido, os ascósporos saem da estrutura globosa envoltos em substância mucilaginosa, e então são dispersos por respingos de chuva.

AVANÇOS DA PESQUISA E ORIENTAÇÕES PARA O MANEJO

Para entender qualquer patossistema e estabelecer os melhores momentos em que as medidas de controle devem ser tomadas, é importante sempre considerar os vértices do que, tradicionalmente, denomina-se triângulo da doença, formado pela interação entre hospedeiro, patógeno e ambiente (Figura 1).

Na discussão acerca de como os avanços da pesquisa têm contribuído com as orientações de manejo, serão tomadas

por base as informações relacionadas a cada um destes vértices e de que forma é possível melhor compreendê-los.

HOSPEDEIRO

Atualmente não há variedades resistentes ou imunes ao cancro europeu. Lembrando que os porta-enxertos também podem ser infectados, mas os sintomas são mais raros, pois possuem menor oferta de ferimentos. A suscetibilidade do hospedeiro está diretamente relacionada à presença dos ferimentos, principalmente os de poda, colheita e queda de folhas.

O ferimento que se forma na queda das folhas no outono já foi considerado a abertura natural mais importante para o desenvolvimento da doença, porém resultados mais recentes têm demonstrado a importância daqueles causados por poda e colheita. Quanto mais recentes estes ferimentos, mais suscetíveis são e, à medida que passa o tempo, a planta os cicatriza e a infecção se torna mais difícil.

Os ferimentos de poda ocorrem em menor número por planta, cerca de algumas dezenas por ano. Quando comparado aos demais, esse tipo de ferimento é o de maior tamanho e o mais demorado para cicatrizar (Tabela 1). Entretanto, é possível atingir 100% de controle neste tipo de ferimento se for feita pintura com tinta e fungicida.

Em relação à quantidade de ferimentos de colheita há algumas centenas por planta/ano e sua ocorrência se dá por conta do número de passadas realizadas. São menores que os de poda, porém



Sinais de *Neonectria ditissima* em ramos de macieira (esporodóquios).



Tabela 2 - Condições ambientais mais importantes que interferem nas etapas do ciclo das relações *Neovectria ditissima* – macieira

Etapa do ciclo	Condições ambientais
Disseminação	Chuva, vento
Infeção	Temperatura, molhamento, granizo, desequilíbrio nutricional
Colonização	Temperatura, solos encharcados, desequilíbrio nutricional
Reprodução	Temperatura, umidade relativa
Sobrevivência	Temperatura

maiores que os de queda de folhas. O ritmo de cicatrização é um pouco mais lento que o ferimento de queda de folhas. Talvez seja o ferimento de maior relevância para o controle da doença, pois existe grande dificuldade em protegê-lo com fungicidas.

A tecnologia de aplicação atualmente disponível deposita o ativo no alvo em apenas cerca de 50% dos ferimentos da planta. O baixo depósito é explicado pela morfologia do esporão, a posição na planta e o enfolhamento no período de colheita, que impede que esses pontos fiquem expostos para recebimento das gotas.

Os ferimentos de queda de folhas são os menores e ocorrem quando a planta está fisiologicamente mais preparada para cicatrizá-los. A sua ocorrência é de milhares por planta/ano, por um período médio de seis semanas, mas variável anualmente. Assim, o controle do cancro associado à queda de folhas é obtido pela aplicação de fungicidas nos períodos de início (10%), metade (50%) e término (90%) da queda das folhas. Dependendo do ano, se esse período for prolongado, pode-se realizar mais aplicações com o objetivo de proteger esses ferimentos (Tabela 1).

Ainda com relação ao hospedeiro, atualmente se tem conhecimento de que a suscetibilidade da macieira ao desenvolvimento de cancos varia ao longo do ciclo anual. A incidência obtida em inoculações em diferentes épocas do ano diferiu entre os órgãos da planta e também para um mesmo órgão em épocas distintas do ano (Figura 2). Por exemplo, o ferimento de retirada de folha foi pouco suscetível nos meses de novembro a janeiro (menos de 20%) e mais suscetível de

fevereiro a maio (mais de 50% de incidência). Outro ferimento que difere conforme épocas do ano é o de retirada de frutos. No raleio, a incidência é baixa e na colheita, a incidência é alta.

PATÓGENO

Com relação ao patógeno, os esporos podem ser produzidos ao longo de todos os meses do ano. A quantidade mínima necessária para infecção seria, teoricamente, um esporo. Na prática, há resultados que afirmam ser preciso no mínimo cinco a 30 conídios para o estabelecimento de uma nova lesão. Isso é variável dependendo do estágio fenológico da planta, do órgão e do tamanho do ferimento inoculado (Walter *et al.*, 2016).

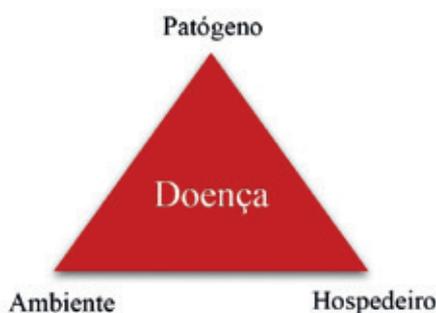
AMBIENTE

Com o desenvolvimento do cancro, ascósporos e conídios ficam presentes ao longo do ano, mas sua disseminação depende da quantidade de chuva e, portanto, é variável com o clima. Durante o inverno, o fungo sobrevive na forma de micélio em cancos e como ascósporos dentro dos peritécios.

O crescimento da doença no tempo não é constante, mas resultado do aparecimento dos cancos formados a partir dos diferentes ferimentos que são sazonais. A maior visualização de cancos na primavera é reflexo das infecções ocorridas na colheita e na queda das folhas. Assim, o crescimento do cancro europeu no tempo se dá pela formação dos cancos que, em seguida, produzem novos esporos e infectam os diferentes ferimentos no hospedeiro e, na sequência, geram novos cancos e assim sucessivamente. Em outras palavras, a doença cresce pelo aumento no número de cancos ao longo do tempo. Além do progresso no tempo, a doença se dissemina entre as plantas no pomar.

Com relação ao efeito do ambiente, para cada etapa do ciclo da doença, uma variável climática pode exercer maior ou menor influência (Tabela 2). A temperatura é a variável que influencia mais etapas do ciclo da doença, afetando a velocidade dos processos metabólicos do patógeno e do hospedeiro. Normalmente há uma condição de temperatura mínima,

Figura 1 - Triângulo da doença, formado pela interação entre hospedeiro, patógeno e o ambiente



Silvio André Meirelles Alves



Sinais de *Neovectria ditissima* (peritécios)



ótima e de máxima para que o processo ocorra. Na etapa de infecção é necessário que condições mínimas de temperatura e molhamento sejam fornecidas, porém nem sempre há uma relação clara entre a duração do período de molhamento e a infecção. Eventos de granizo e temperaturas muito baixas podem ocasionar ferimentos (dano de frio) e favorecer a infecção. A aplicação de nitrogênio em pós-colheita aumenta o risco de infecção nas lesões de queda de folha.

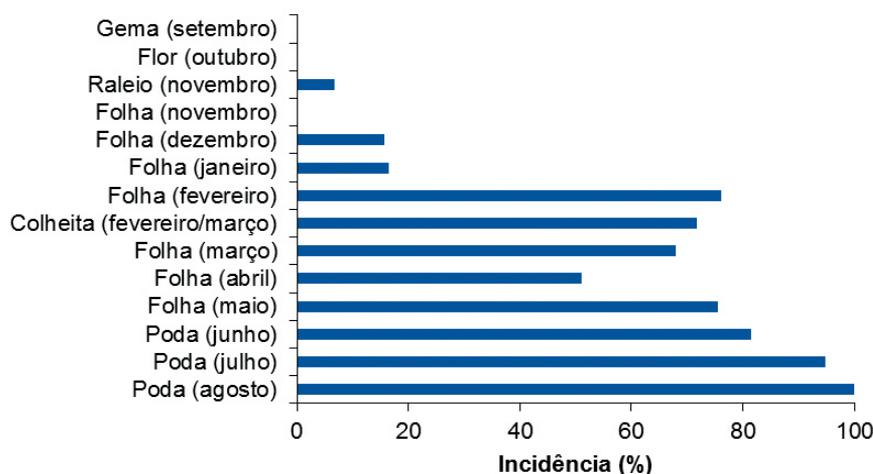
Na colonização, as condições ambientais que mais influenciam são temperatura, excesso de água no solo e desequilíbrio nutricional. Embora não sejam bem conhecidas as razões que expliquem o efeito do excesso de água, há citações na literatura e diversos relatos de agricultores de que a doença é mais severa em locais de baixada, em condições de encharcamento do solo. A nutrição das plantas também pode influenciar seu desenvolvimento.

Na etapa de reprodução, há formação dos conídios e ascósporos. Além da temperatura, a frequência de chuva é o fator ambiental que estimula o patógeno a produzir mais esporos. A formação dos peritécios e consequentemente dos ascósporos está relacionada a condições mais desfavoráveis para o fungo, porém o que desencadeia isso ainda não é bem conhecido. Em ramos destacados e mantidos em alta umidade relativa há formação de peritécios em menos de 30 dias nas temperaturas entre 15°C e 20°C.

Na etapa de sobrevivência, acredita-se que as temperaturas mais altas sejam prejudiciais ao patógeno e que as baixas tenham um papel de preservação. Tratamentos térmicos a 50°C por mais de cinco minutos são capazes de matar o patógeno. Por outro lado, o patógeno é capaz de sobreviver mesmo em suspensões de conídios congeladas.

Na etapa de disseminação, a chuva desempenha papel fundamental para a hidratação dos esporodóquios e transporte dos conídios que ocorre por meio

Figura 2 - Suscetibilidade da macieira a infecções de *Neonectria ditissima* ao longo do ano (Alves; Nunes. *Seasonal susceptibility of apple trees to Neonectria ditissima wound infections*. New Zealand Plant Protection, 2017)



dos respingos e escorrimento das gotas. Os ascósporos podem ser disseminados pela chuva e pelo vento. Assim, as características locais de chuva e vento determinarão a direção e a distância de dispersão.

RECOMENDAÇÕES DE MANEJO

O desenvolvimento de projetos de pesquisa nas condições brasileiras trouxe grande avanço no controle do cancro europeu e proporcionou a união de várias instituições na busca de soluções para o setor produtivo da maçã.

Desde 2012, o manejo da doença se modificou. No início houve preocupação em identificar corretamente a doença, entender a influência do ambiente e os principais ferimentos. Atualmente, o foco do manejo está no monitoramento dos ferimentos, identificando quais práticas culturais trazem consigo a possibilidade de aumento dos ferimentos e buscando minimizá-los. Além disso, os métodos de controle estão sendo aplicados, direcionando-os à proteção desses ferimentos, principalmente os de colheita, poda e queda de folhas.

Os métodos de controle do cancro europeu que não estão sendo satisfatórios, apenas o serão à medida que as fontes de inóculo do pomar sejam reduzidas ou eliminadas. Por isso, é importante

realizar monitoramento frequente das plantas para identificar e remover cancrs recém-formados. Os ramos retirados jamais devem ficar no pomar, pois o patógeno continua a produzir esporos nesses cancrs, mesmo que estejam destacados da planta. O treinamento de todos os trabalhadores envolvidos no processo produtivo é uma estratégia valiosa, pois ao fazerem outra tarefa, podem identificar os cancrs ainda em estágios iniciais de crescimento e combatê-los de forma rápida.

É mais vantajoso retirar o máximo de ramos com cancro dos pomares para diminuição do inóculo a mantê-los pelo receio de comprometer a produção. A pintura dos ferimentos de poda deve ser feita tão logo os ramos sejam cortados para diminuir o risco de ocorrer uma infecção (Nunes; Alves, 2018). A partir do momento que houver pomares com baixa incidência da doença, será necessário identificar o tipo de cancro mais frequente (associado ao ferimento que não se está conseguindo proteger). Isso permitirá ajustar o controle de acordo com as condições particulares de cada pomar e, então, será possível alcançar um novo patamar de manejo da doença. 

Claudia Cardoso Nunes
Silvio André Meirelles Alves
Embrapa Uva e Vinho

Exército invisível

Nematóides das galhas, reniforme e das lesões radiculares estão entre as espécies que atacam o meloeiro. Silenciosos e impossíveis de se visualizar a olho nu, sua incidência é ainda mais favorecida em áreas de cultivo protegido, onde não ocorre rotação de culturas. Integrar medidas é indispensável para manejar este problema

Fotos: Jadir Pinheiro



Em áreas de cultivo protegido realizado de forma intensiva, sem a rotação de culturas ou pousio, o plantio de meloeiro tem sido acometido por diversas doenças (Müller; Vizzotto, 1999, Charlo *et al*, 2011), dentre as quais merecem destaque os nematoides, importantes patógenos, que em altas infestações ocasionam perdas significativas. Dentre as espécies constatadas na cultura do meloeiro, destacam-se os nematoides-

das-galhas, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*; o nematoide-reniforme, *Rotylenchulus reniformis*; e o nematoide-das-lesões-radiculares, *Pratylenchus brachyurus*.

NEMATOIDE-DAS-GALHAS

Existem várias espécies de nematoides do gênero *Meloidogyne* associadas às raízes do meloeiro, destacando-se: *M. javanica*, *M. hapla* e *M. arenaria*. Entretanto, a espécie mais frequente

que ocasiona maiores danos é a *M. incognita*, cujas perdas podem chegar a até 100% da produção da cultura. Esta espécie é agente causal da doença conhecida como meloidoginose.

ETIOLOGIA, OCORRÊNCIA E GAMA DE HOSPEDEIROS

No Brasil, sua presença tem sido constatada na maioria das áreas de cultivo de meloeiro, principalmente na região Nordeste. As perdas oriundas do



Figura 1 - Sintomas em raízes de melão causados por *Meloidogyne javanica* cultivado em cultivo protegido. A e B: Galhas em melão pele lisa; C: Galhas em raízes de melão pele de sapo

patógeno podem limitar a produção, atingindo patamares de até 100%. O nematoide possui ampla gama de hospedeiros, incluindo cucurbitáceas, solanáceas, leguminosas e outras plantas de interesse econômico.

SINTOMATOLOGIA

O sintoma característico devido à infestação pelo nematoide é a presença de galhas nas raízes (Figura 1). As raízes das plantas infectadas aumentam em tamanho (hipertrofia) e quantidade (hiperplasia). Nas folhas, observam-se os sintomas de amarelecimento e queda prematura. As plantas infestadas apresentam-se com tamanho desigual, entouceiradas, menos vigorosas e murcham nas horas mais quentes do dia. As folhas e os frutos produzidos por plantas sintomáticas apresentam porte reduzido e redução na porcentagem de sacarose. Como resultado dos danos causados pelo nematoide, tem-se a redução na produção da cultura.

Os nematoides danificam as raízes e favorecem a penetração de fungos e de bactérias, que contribuem para o desenvolvimento de complexos de doenças. Por exemplo, a interação de *Didymella bryoniae* com *Meloidogyne javanica* em áreas infestadas pelo nematoide-das-galhas na cultura do meloeiro causa seca na parte aérea das plantas (Figura 2).

CICLO E EPIDEMIOLOGIA

O nematoide-das-galhas apresenta atividade durante todo o ano em climas quentes e solos úmidos. Já em climas mais frios, o ciclo de vida é mais longo. As espécies do nematoide-das-galhas são parasitas obrigatórios de raízes e de caules subterrâneos. São móveis no solo, e os estádios de desenvolvimento vermiformes ou juvenis de segundo estágio (J2) são as formas de vida que infectam as raízes de meloeiro presentes no solo.

Em resposta à introdução de substâncias produzidas pelas glândulas esofágicas de juvenis nos tecidos das raízes da planta, ocorre aumento no tamanho e no número das células das raízes parasitadas, que resulta em engrossamento denominado de “galha”. Na fase adulta, o macho

geralmente sai da raiz e não mais parasita a planta. Os machos adultos destes nematoides são vermiformes e não se alimentam. Já a fêmea continua seu desenvolvimento até assumir formato globoso e piriforme e, posteriormente, produz uma massa de ovos que geralmente permanece fora da raiz, com possibilidade de ser vista a olho nu.

Esta massa contém, em média, de 500 ovos a mil ovos envolvidos por uma substância gelatinosa que os protege contra dessecação e outras condições desfavoráveis. Em determinadas situações, como altas temperaturas e hospedeiro altamente suscetível, o número de ovos produzidos nesta massa pode ultrapassar duas mil unidades. Dentro de cada ovo vai ocorrer a formação do juvenil de primeiro estágio (J1), que sofre uma ecdise e se transforma em juvenil de segundo estágio (J2), ainda no interior do ovo. Este representa a forma infectiva que eclode do ovo, vai para o solo ou diretamente infecta outra raiz, passando por mais três ecdises até chegar à fase adulta, completando assim o ciclo em torno de 21 dias a 45 dias, a depender das condições climáticas e da espécie de nematoide envolvida, com possibilidades de ser completado em até 70 dias no inverno.

O nematoide-das-galhas movimenta-se a curta distância, aleatoriamente entre as partículas do solo, até encontrar o sistema radicular. A disseminação ocorre em condições adequadas de temperatura e umidade do solo. Os solos arenosos são os mais propícios para disseminação do nematoide. A disseminação a longa distância é realizada por meio da água



Figura 2 - Sintomas em meloeiro causados pela interação entre *Didymella bryoniae* e *Meloidogyne javanica*



FIGURA 3 - CICLO DE VIDA DO NEMATOIDE-DAS-GALHAS EM RAÍZES DE MELOEIRO. ARTE: VANESSA REYES

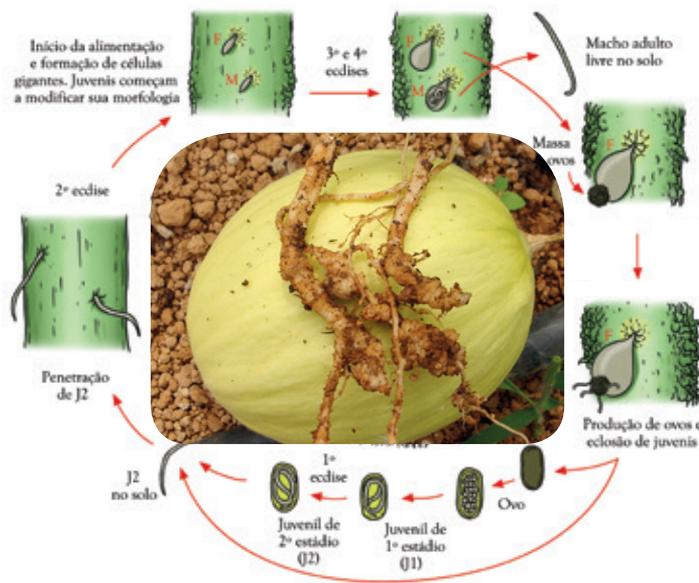
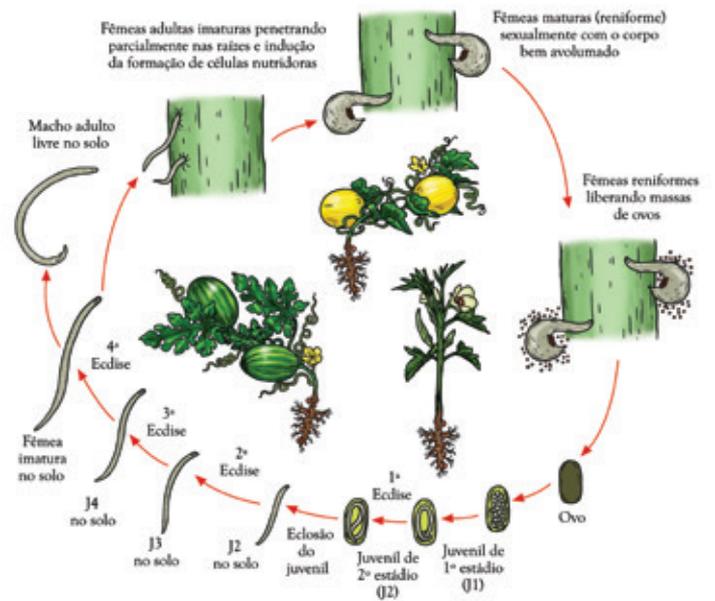


FIGURA 4 - CICLO DE VIDA DO NEMATOIDE-REIFORME EM MELOEIRO. ARTE: VANESSA REYES



de irrigação ou da chuva, do transporte de partículas de solo ou de raízes, ferramentas, máquinas e implementos agrícolas. Na ausência do hospedeiro, o patógeno pode sobreviver na forma de ovos e juvenis que se encontram no solo ou em raízes de plantas daninhas ou plantas remanescentes da cultura. Como exemplo de plantas daninhas hospedeiras do nematoide-das-galhas, destacam-se maria preta (*Solanum americanum*), joá-de-Capote (*Nicandra physaloides*), falsa-serralha (*Emilia fosbergii*), juá bravo (*Solanum sisymbriifolium*), caruru (*Amaranthus hybridus*), arrebenta cavalo (*Solanum aculeatissimum*), melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*), entre outras. O ciclo de vida do nematoide-das-galhas encontra-se representado na Figura 3.

MANEJO

A adoção de diferentes medidas de manejo integradas deve ser a estratégia mais empregada, para que a população do nematoide-das-galhas mantenha-se abaixo dos níveis de dano econômico. As medidas preventivas mais eficientes consistem em impedir a entrada do nematoide-das-galhas em áreas de cultivo do meloeiro, selecionar as

áreas para plantio livres do patógeno e principalmente utilizar mudas saudáveis. Outras medidas de manejo para o nematoide-das-galhas incluem o alqueive com aração profunda e gradagens sucessivas, pousio, eliminação de restos culturais, limpeza de ferramentas, máquinas e implementos agrícolas, plantio de plantas antagonistas, rotação de culturas, controle biológico e o uso do controle químico em último caso. Para o manejo do nematoide das galhas a rotação é uma atividade complexa, exceto quando se utilizam plantas não hospedeiras, como as gramíneas (cultivares braquiária, milho milheto resistentes). Deve-se ressaltar que, até o momento, não existem cultivares comerciais de meloeiro resistentes a esses nematoides.

O plantio de plantas antagonistas causa redução dos níveis populacionais de nematoides. Crotalárias (*Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria juncea*), cravo-de-defunto (*Tagetes patula*, *Tagetes minuta*, *Tagetes erecta*) e mucunas (*Mucuna aterrima*) são exemplos de plantas antagonistas que são utilizadas com sucesso no controle de nematoides. Merece destaque o fato de que a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) tem

comprovada eficácia para *M. incognita*, mas não para *M. javanica*. Para o controle das espécies de *Pratylenchus* indica-se apenas o plantio de *Crotalaria spectabilis* e de cravo-de-defunto.

Cultivares de melão enxertadas em porta-enxertos de cucurbitáceas resistentes a nematoides é uma prática alternativa de manejo do nematoide das galhas (Thies *et al*, 2010; Ito *et al*, 2014). O interesse por esta técnica vem crescendo no mundo, pelas vantagens de resistência e/ou tolerância a altas e baixas temperaturas além dos nematoides (Kubota *et al*, 2008; Lee *et al*, 2010). Abóboras híbridas (*Cucurbita maxima Duchesne* × *Cucurbita moschata Duchesne*) são amplamente utilizadas como porta-enxertos de melão, sendo altamente resistentes à murcha de fusário, verticílio e crestamento gomoso (Guan *et al*, 2012; Louws; Rivard; Kubota 2010). No entanto, são suscetíveis aos nematoides-das-galhas e podem ter efeitos adversos na qualidade dos frutos de algumas cultivares de melão (Davis *et al*, 2008; Sakata; Ohara; Sugiyama, 2008). Quando da utilização de mudas enxertadas, para o investimento realizado ter retorno financeiro, o porta-enxerto não deve



possuir apenas resistência a doenças, mas também deve ter compatibilidade, mantendo a produtividade e as características da cultivar utilizada como enxerto (Jang *et al*, 2012; Guan; Zhao, 2014). O controle químico da meloidoginose deve ser realizado com produtos químicos registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Com relação ao controle biológico, vários organismos presentes no solo são parasitos de nematoides, com ênfase para os fungos e as bactérias, utilizados como tecnologia incremental na integração das demais medidas de controle. Como exemplo, a bactéria *Pasteuria penetrans* é um parasito obrigatório de várias espécies de *Meloidogyne*.

NEMATOIDE-RENIFORME (*ROTYLENCHULUS RENIFORMIS*)

Rotylenchulus reniformis, conhecido vulgarmente pelo nome de nematoide-reniforme devido ao aspecto morfológico que a fêmea possui quando adulta na forma de um “rim”, é um nematoide que apresenta grande importância para a cultura do meloeiro.

ETIOLOGIA, OCORRÊNCIA E GAMA DE HOSPEDEIROS

O nematoide reniforme apresenta ampla gama de hospedeiros, tais como o caupi (*Vigna unguiculata*), feijão-guandu (*Cajanus cajan*), banana (*Musa paradisiaca*), abacaxi (*Ananas comosus*), algodoeiro (*Gossypium hirsutum*), mamona (*Ricinus communis*), pepino (*Cucumis sativus*), abóbora e abobrinhas (*Cucurbita moschata*), melancia (*Citrullus lanatus*), batata-doce (*Ipomoea batatas*), coentro (*Coriandrum sativum*), quiabo (*Abelmoschus esculentus*), soja (*Glycine max*), maracujá (*Passiflora edulis*), maxixe (*Cucumis anguria*), tomate (*Solanum lycopersicum*) e plantas daninhas pertencentes à família das Malvaceae e das Cucurbitáceas.

SINTOMATOLOGIA

O nematoide-reniforme ocasiona danos no sistema radicular, interferindo na absorção de nutrientes da planta. Plantas altamente infectadas desenvolvem sintomas de deficiência de nitrogênio, potássio, manganês e outros nutrientes devido à absorção limitada pelas raízes. Além disso, apresentam crescimento reduzido e murcha sob estresse hídrico, clorose e manchas irregulares. A consequência dos danos provocados pelo nematoide é a redução no rendimento e na qualidade dos frutos de melão.

CICLO E EPIDEMIOLOGIA

A fêmea de *Rotylenchulus reniformis* é uma ectoparasita sedentária, que parasita a superfície externa das raízes do meloeiro. Todas as formas de vida de *Rotylenchulus reniformis* como juvenis, machos e fêmeas imaturas sobrevivem no solo. O macho é de pequeno porte e não parasita as raízes. Juvenis eclodem do ovo e em seguida, na forma de J2, movimentam-se no solo e sofrem mais três ecdises antes de se alimentarem. Depois da última ecdise, fêmeas imaturas vermiformes encontram as raízes e as parasitam. Com o passar do tempo, o corpo da fêmea incha e fica com aspecto de

um rim. Inicialmente, durante a penetração, as fêmeas imaturas causam destruição de células da epiderme, resultando em lesões necróticas pequenas. Com a movimentação da sua região anterior através do parênquima cortical, ocorre a morte de células e a fêmea imatura alcança a endoderme e periciclo onde vai estabelecer seu sítio de infecção no floema. Entre cinco e dez células do tecido das raízes ao redor da sua região anterior (‘cabeça’) vão ser atingidas por substâncias que são produzidas pelas suas glândulas esofagianas. A fêmea vai permanecer no sítio de alimentação até tornar-se uma fêmea adulta. Com o passar do tempo, ocorrem necrose do floema e colapso da região do córtex, havendo desta maneira crescimento reduzido do sistema radicular e consequente redução no crescimento das plantas. A fêmea deposita em média 50 ovos a 100 ovos em uma mucilagem que fica presa à sua região posterior, externamente à raiz. O ciclo de vida de ovo a ovo é completado aproximadamente de 24 dias a 29 dias, dependendo da espécie hospedeira, do tipo de solo e das condições ambientais como temperatura do solo e umidade (Figura 4). Estádios móveis de *R. reniformis* podem sobreviver no solo por pelo menos seis meses em temperaturas

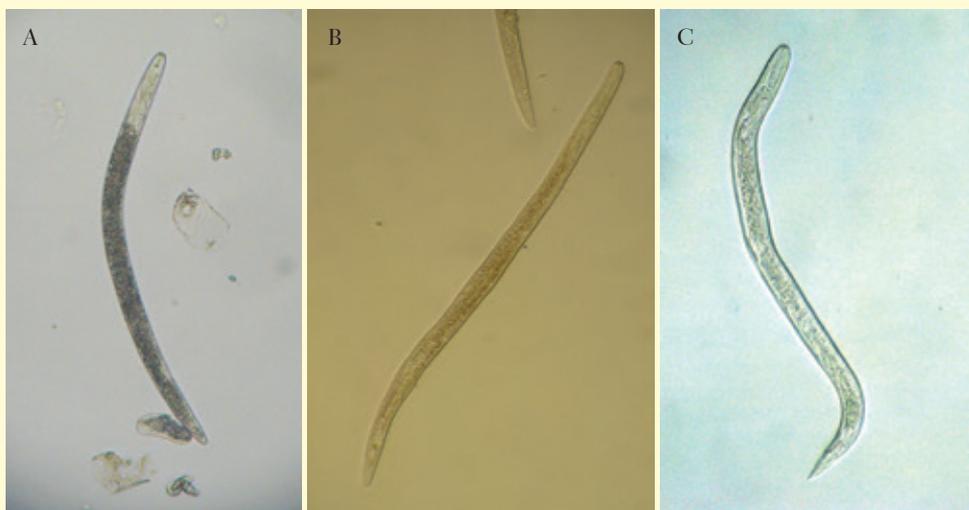


Figura 5 - Nematóide-das-lesões-radulares (*Pratylenchus* spp.): A - juvenil; B - fêmea e C - macho

Fotos Jadir Pinheiro



variando de -4° a 25° .

MANEJO

O nematoide-reniforme é capaz de persistir por longos períodos no solo sem a presença do hospedeiro. Dessa forma, medidas como o pousio ou o alqueive não são recomendadas para o controle. Apesar da ampla gama de hospedeiros, a rotação de culturas é medida interessante para o manejo de *R. reniformis*. Plantas não hospedeiras, como crotalárias e cravo-de-defunto, podem auxiliar na redução dos níveis populacionais desse patógeno. Até o momento, não foram identificadas cultivares comerciais resistentes de meloeiro ao nematoide-reniforme. Com relação ao controle químico, até o momento, não existem nematicidas registrados no Mapa para o manejo do nematoide-reniforme em plantios de meloeiro.

NEMATOIDE-DAS-LESÕES-RADICULARES (*PRATYLENCHUS BRACHYURUS*)

É um nematoide que ocasiona também importantes reduções na produção do meloeiro.

ETIOLOGIA, OCORRÊNCIA E HOSPEDEIROS

O primeiro relato do nematoide-das-lesões-radiculares ocasionando infecções naturais em campos de meloeiro foi na região do Polo Assu-Mossoró. Mais de 300 plantas de diferentes famílias botânicas já foram relatadas como hospedeiras de *Pratylenchus* spp. O nematoide-das-lesões-radiculares (*Pratylenchus* spp.) tem sido relatado causando danos severos em diversas culturas de importância econômica, como quiabo, abacaxi, soja, feijão, algodão, milho, especialmente na região de cerrado.

SINTOMATOLOGIA

Os sintomas causados por nematoides do gênero *Pratylenchus* não são específicos, podendo ser facilmente confundidos com os causados por outros patógenos ou deficiências nutricionais. Entretanto, o principal sintoma reside na presença de intensas lesões escuras (necróticas) nas raízes e radículas das plantas parasitadas.

As plantas doentes normalmente se manifestam em reboleiras na lavoura. Fungos e bactérias podem penetrar nessas lesões, potencializando os danos nas raízes e, conseqüentemente, causando apodrecimento. Além disso, podem causar drástica redução de crescimento e atraso em seu ciclo. Na parte aérea, são verificados crescimento atrofiado e presença de folhas cloróticas, e conseqüente redução no rendimento do meloeiro.

CICLO E EPIDEMIOLOGIA

Atualmente existem mais de 70 espécies de *Pratylenchus* com uma ampla gama de hospedeiros e distribuição generalizada nas diversas regiões do mundo. Em cultivos de meloeiro, a espécie mais importante é *P. brachyurus*.

São endoparasitos migradores que causam danos nas raízes devido à alimentação, à movimentação ativa e à liberação de enzimas e toxinas no córtex radicular. A primeira ecdise de *Pratylenchus* ocorre dentro do ovo, de onde sai o juvenil de segundo estágio. Todos os estágios de desenvolvimento são ativos e vermiformes (Figura 5), podendo penetrar nas raízes de meloeiro, de onde migram continuamente nos tecidos intra e intercelular e se reproduzem, chegando a alcançar altos níveis populacionais.

Nematoides do gênero *Pratylenchus* permanecem migradores durante todo o ciclo de vida e se movimentam ativamente no solo até encontrar as raízes de meloeiro, onde penetram e migram no córtex radicular, podendo retornar ao solo. As fêmeas depositam seus ovos isolada-



mente ou em grupos no solo ou nas raízes. Cada fêmea produz, em média, aproximadamente 80 ovos a 150 ovos durante toda a vida.

Os danos causados por espécies do gênero *Pratylenchus* são distintos quando comparados com aqueles causados pelos nematoides-das-galhas, basicamente devido às diferenças nos seus ciclos de vida. Os níveis de danos e população variam grandemente, de 0,05 nematoides/cm³ a 30 nematoides/cm³ de solo e ciclo de vida de *Pratylenchus* de três a quatro semanas. Centenas de plantas daninhas são hospedeiras dos nematoides-das-lesões-radiculares, principalmente dentro da família das gramíneas, que podem contribuir para a manutenção e o aumento dos níveis populacionais no campo.

Um dos principais fatores responsáveis pela distribuição e disseminação de nematoides do gênero *Pratylenchus* é a textura do solo. Solos com textura arenosa ou média geralmente favorecem a maioria das espécies do gênero. Outro fator que favorece o ciclo de vida do nematoide das lesões radiculares é a umidade do solo, onde 70% a 80%

da capacidade de campo representa condição ótima para várias atividades do nematoide.

MANEJO

O controle do patógeno deve ser realizado mediante a integração de várias práticas preventivas, de modo a evitar a entrada do nematoide na área, e de controle para a redução dos níveis populacionais dos nematoides em áreas já infestadas, pois uma vez infestada, é impossível erradicar o patógeno da área.

Em relação à rotação de culturas, existem poucas opções de espécies para essa prática devido à sua ampla gama de hospedeiros. As crotalárias, especialmente *Crotalaria spectabilis*, constituem boas opções para o uso em rotação de culturas, pois reduzem os níveis populacionais do nematoide, após um ciclo de cultivo.

É importante mencionar que a ocorrência concomitante em uma mesma área do nematoide-das-lesões-radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) e do nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) dificulta em muito o ma-

nejo cultural, em relação à rotação de culturas, visto que ambos os gêneros são polífagos. Além disso, *Pratylenchus* alimenta-se preferencialmente em gramíneas, principalmente milho e milheto, o que dificulta o manejo cultural, visto que a recomendação de rotação de culturas para *Meloidogyne* prioriza a utilização de espécies desta família.

Para áreas sabidamente infectadas, recomenda-se o alqueive, que consiste em manter o solo sem plantas hospedeiras ou qualquer tipo de vegetação, com revolvimento do solo por meio de aração ou gradagem em intervalos de 15 dias a 20 dias por dois meses, o que constitui excelente medida de manejo. Vale ressaltar que o excesso de adubação nitrogenada e de irrigação pode aumentar os danos de *Pratylenchus*. Até o presente momento não há na literatura menção do uso de enxertia como alternativa para manejo do nematoide-das-lesões-radiculares. 

Jadir Borges Pinheiro
Raphael Augusto de Castro e Melo
Alexandre Augusto de Moraes
Embrapa Hortaliças

Cultivar com pontos



Agora é possível fazer assinatura das Revistas Cultivar resgatando no Programa de Pontos Bayer.

Com 5.898 pontos você pode adquirir uma assinatura anual das revistas Cultivar Grandes Culturas ou Cultivar Máquinas.

Com 3.078 pontos você pode obter assinatura anual da Revista Cultivar Hortaliças e Frutas.

Troque seus pontos por assinaturas
da **Revista Cultivar**

Fungos de solo

Crosta negra, sarnas, murchas, podridão seca, mofo branco e olho pardo estão entre as ameaças que afetam as áreas de produção de batata. Cuidados no plantio, emprego de cultivares mais tolerantes, rotação de culturas e tratamento de sementes fazem parte do rol de medidas recomendadas para o manejo integrado dessas doenças

Fotos Ricardo José Domingues



Vários fungos fitopatogênicos podem afetar a cultura da batata, prejudicando diretamente a germinação, a emergência, o desenvolvimento das plantas, a produtividade e a qualidade da produção. Em geral, são disseminados através de batatas-sementes contaminadas e possuem a capacidade de sobreviver no solo por longos períodos em hospedeiros alternativos ou através de estruturas de resistência. Nesse artigo, são abordados os principais aspectos referentes a alguns desses patógenos, bem como as medidas de controle mais recomendadas.

CROSTA NEGRA

A crosta negra ou rizoctoniose é uma doença de ocorrência generalizada na cultura da batata, sendo comum em áreas úmidas e intensamente cultivadas. Estima-se que a rizoctoniose possa causar perdas no rendimento de tubérculos comerciais de até 30%.

Rhizoctonia solani (teleomorfo *Thanatephorus cucumeris* [A. B. Frank] Donk) possui micélio vigoroso, com coloração marrom a ocre, hifas septadas e ramificações laterais em ângulo reto. A sua disseminação ocorre através de batata-semente in-

fectada, máquinas, ferramentas e implementos contaminados com solo infestado e pelo escorrimento de água de superfície durante a ocorrência de chuvas e irrigação.

A crosta negra na cultura da batata é causada principalmente pelos grupos de anastomose AG-3 e AG-4. O grupo AG-3 causa podridões radiculares em batata, tomate e berinjela (subgrupo AG-3 PT) e manchas foliares em fumo (subgrupo AG-3 TB). O grupo AG-4 é menos específico, podendo causar podridão de sementes, tombamento de pré e de pós-emergência e, em algumas situações, podridão de raízes em culturas como soja, feijão, amendoim, tomate, melão, melancia, espinafre, pimentão e brócolis.

A doença é caracterizada por causar lesões castanho-avermelhadas (deprimidas) em brotos subterrâneos, hastes jovens e estolões, germinação lenta, redução de estande no campo, baixo vigor e crescimento desigual das plantas, amarelamento e crescimento limitado das plantas, enrolamento de folhas, emissão de tubérculos aéreos, formação de tubérculos pequenos, deformados, enrugados e associados à presença de escleródios. O termo crosta negra refere-se aos escleródios ou corpos de repouso do fungo que se formam e permanecem



aderidos à superfície do tubérculo. Esses são estruturas individuais, firmes, que possuem coloração marrom-escuro a negra, apresentam tamanhos variáveis e formatos irregulares (1mm a 5mm de espessura e 1mm a 10m de comprimento) e são formados pelo envelhecimento do micélio do fungo. A doença é favorecida por solos argilosos, neutros a ácidos (pH=7 ou menor), frios, úmidos, mal drenados, matéria orgânica mal decomposta, plantios profundos e temperaturas entre 5°C e 25°C (ótima 18°C e 22°C).

O fungo pode sobreviver no solo por longos períodos, mantendo-se na forma de escleródio ou micélio, colonizando restos de cultura.

SARNA PRATEADA

A sarna prateada é uma doença cada vez mais importante na cultura da batata. Afeta especialmente os tubérculos, não ocorrendo em outros órgãos aéreos ou subterrâneos. Essa raramente interfere na produtividade, porém afeta de forma significativa o aspecto visual e o valor comercial de tubérculos lavados. Muitas vezes, a doença é considerada um problema de armazenamento, no entanto, a infecção costuma ocorrer no campo antes da colheita.

O ascomiceto *Helminthosporium solani* possui micélio septado, ramificado e escuro. Os conidióforos são simples, longos e septados. Os conídios são castanho-escuros, redondos na base e afilados para o final. Variam de 15µm a 64µm de comprimento e de 4µm a 8µm de largura.

A doença afeta os tubérculos tanto no campo como no armazenamento, provocando o aparecimento de manchas claras superficiais que, ao evoluírem, apresentam um aspecto circular, escuro e indefinido. A colonização por *H. solani* é geralmente limitada a células da periderme e córtex. A morte celular nessas camadas causa a perda de água das células medulares, o que acaba causando enrugamento superficial, redução do peso e da consistência dos tubérculos. A

casca apresenta-se alterada, com aspecto seco, áspero e brilho prateado, principalmente quando úmida ou molhada. No armazenamento em câmaras frias, a doença causa a desidratação de tubérculos e pode estar associada a patógenos dos gêneros *Fusarium*, *Pectobacterium* e *Dickeya*.

A sarna prateada é transmitida principalmente por batatas-sementes infectadas, sendo comum sua presença em material importado. A doença é favorecida por temperaturas acima de 5°C e umidade elevada (90%). Após a germinação dos conídios, o fungo penetra nos tubérculos pelas lenticelas ou pela epiderme, antes da colheita, e continua seu desenvolvimento durante o armazenamento. A doença pode ser intensificada pelo atraso na colheita.

SARNA PULVERULENTA

A sarna pulverulenta afeta diretamente os tubérculos, reduzindo o seu valor comercial ou inviabilizando-os para o mercado. A doença já foi observada em várias regiões produtoras brasileiras, sendo sempre associada ao plantio de batata-semente infectada.

Spongospora subterranea f. sp. subterrânea é um parasita obrigado que pertence ao filo *Protozoa*, classe *Plasmodiophoromycetes*, ordem *Plasmodiophorales*. Apresenta cistossoros ovoides, irregulares, com 19µm a 85µm de diâmetro. Os esporos são poliédricos com 3,5µm a 4,5µm de diâmetro, com

paredes lisas, finas e amareladas. Os zoósporos responsáveis pelo processo de infecção são ovoides, biflagelados e possuem a capacidade de se movimentarem em água livre. Os cistossoros atuam como estruturas de resistência que permitem ao patógeno sobreviver no solo por períodos de três anos a dez anos e são facilmente disseminados por tubérculos infectados, escorrimento de água de superfície (chuvas e irrigação) e solo aderido a ferramentas, implementos, botas etc.

Os sintomas iniciais da doença manifestam-se através de pequenas manchas de cor clara na superfície do tubérculo. Em seguida, se convertem em pústulas abertas, escuras, arredondadas e com bordas irregulares compostas por fragmentos da epiderme. Os centros das lesões são deprimidos, apresentando tecidos irregulares e esponjosos. Nas raízes, formam-se galhas (0,5cm a 1,5cm) escuras e enrugadas, que reduzem o vigor das plantas. As lesões causadas pela doença favorecem a entrada de outros agentes causadores de podridões como *Fusarium* spp., *Pectobacterium* spp. e *Dickeya* spp. que podem dificultar o diagnóstico.

A sarna pulverulenta é favorecida por solos frios e úmidos, temperaturas na faixa de 11°C a 18°C e pH do solo entre 4,7 e 7,6. A cultura da batata é mais suscetível à doença no período de três a quatro semanas após o início da tuberculização.

Entre os hospedeiros de *S. subterranea*



Necroses nas raízes provocadas por *Rhizoctonia solani*



destacam-se o tomate, o pimentão, o nabo, a canola, *Solanum* spp., a maria preta (*Solanum americanum*) e a figueira do inferno (*Datura stramonium*).

MURCHA DE FUSARIUM E PODRIDÃO SECA

A murcha de fusarium é uma das doenças mais comuns na cultura da batata. Pode causar falhas na germinação, morte de plantas, perda de vigor, queda significativa de produtividade e qualidade de tubérculos. A podridão seca durante o armazenamento e pode causar a depreciação e o descarte significativo de tubérculos. A doença tem poder de causar perdas de 25% no campo e de 60% durante o armazenamento.

Várias espécies do gênero *Fusarium* podem estar relacionadas à cultura da batata, causando prejuízos no campo e durante o armazenamento. A doença pode estar associada às espécies *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Fusarium avenaceum* (Fr. : Fr.) Sacc., *Fusarium solani* f. sp. *eumartii* (C.W. Carp.) W.C. Snyder & H.N. Hansen e *Fusarium oxysporum* f. sp. *tuberosi* Snyder et Hansen. O gênero *Fusarium* possui micélio vigoroso, que varia do branco ao roxo, apresenta hifas septadas e produz macro e microconídios curvos, fusiformes, septados ou não. Mostra, ainda, estruturas de resistência denominadas clamidósporos, que podem perpetuar o patógeno no solo por longos períodos.

A murcha de fusarium é caracterizada pela murcha progressiva das plantas, o escurecimento externo das hastes e a descoloração dos tecidos vasculares de hastes e tubérculos. Clorose, bronzeamento das folhas, formação de tubérculos aéreos e escurecimento das gemas (olhos negros) também são sintomas típicos da doença.

A podridão seca de tubérculos é observada durante o armazenamento, e está associada principalmente às espécies *F. solani* e *F. avenaceum*. Os sintomas da doença são expressos por lesões e pelo apodrecimento generalizado dos tubérculos, escurecimento dos tecidos internos e presença de bolor branco-rosado sobre as lesões. A doença afeta diretamente a aparência dos tubérculos e reduz o rendimento devido ao descarte de tubérculos doentes. De maneira geral, a infecção ocorre através

de ferimentos na colheita e os sintomas se tornam evidentes durante o armazenamento.

A doença é favorecida por temperaturas ao redor de 25°C, umidade relativa em torno de 60%-75% e solos ácidos.

MURCHA DE VERTICILLIUM

No Brasil, a murcha de verticillium é uma doença esporádica na cultura da batata, relatada principalmente nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul. A doença pode causar redução significativa na produtividade e no tamanho dos tubérculos.

O ascomiceto *Verticillium dahliae* apresenta micélio hialino septado e ramificado, conídios simples unicelulares ovais e hialinos. Trata-se de um fungo polífago, que pode parasitar mais de 400 hospedeiros, incluindo espécies herbáceas anuais (hortaliças, ornamentais, cereais etc) e perenes (frutíferas, florestais etc). Pode sobreviver por longos períodos no solo associado à matéria orgânica ou através de estruturas de resistência denominadas microescleródios.

A doença causa amarelecimento e seca de folhas e folíolos, murcha progressiva, escurecimento dos vasos condutores, necroses em hastes e morte de plantas. Tubérculos afetados podem apresentar descoloração vascular castanha semelhante às hastes.

V. dahliae infecta a planta através das raízes e coloniza o sistema vascular, resultando em menor absorção de água e nutrientes. Como consequência, ocorre o amarelecimento prematuro da folhagem, a murcha progressiva e a morte de plantas. A doença é mais severa em plantas mal nutridas e em situações de estresse favorecida por constantes mudanças climáticas e falta de água. O agente causal pode sobreviver no solo associado à matéria orgânica, na forma de microescleródios e no interior de tubérculos.

A doença é favorecida por temperaturas que variam de 21°C a 28°C e alta umidade do solo. Essa pode ocorrer isolada ou em complexo com outras doenças como canela preta, murcha de fusarium e nematoides.

MOFO BRANCO

O mofo branco ocorre em áreas intensamente cultivadas e sujeitas à alta umidade e a temperaturas amenas. A doença encontra as condições favoráveis para o seu desenvolvimento nas safras de inverno, sendo frequente a sua ocorrência em áreas de pivô central infestadas.

O ascomiceto *Sclerotinia sclerotiorum* apresenta micélio vigoroso de coloração branca e produz estruturas de resistência denominadas escleródios. Esses são grandes (20mm-10mm de diâmetro), lisos, com formatos que variam do arredondado ao irregular. Os escleródios, além de germinarem diretamente no solo, possuem a capacidade de produzir apotécios em condições específicas. Os apotécios são corpos de frutificação que produzem ascósporos, que são ejetados e, em seguida,



Aspecto da crosta negra em tubérculos de batata



MEDIDAS INTEGRADAS PARA CONTROLE DE FUNGOS DO SOLO

- Evitar o plantio em área com histórico recente de doenças de solo.

- Não realizar cultivo em solos argilosos (pesados) ou excessivamente úmidos.

- Plantar sementes saudáveis.

- Plantio de cultivares com algum nível de resistência.

Cultivares tolerantes à crosta negra: Vivaldi, Bailla, Chipie, Colorado, Gredine, Opaline, Soleia, Markies, Voyager, Sinora, Novella e Innovator.

Cultivares tolerantes à murcha de fusarium; Asterix e Markies

- Preparo correto do solo. Eliminar possíveis “pés de grade”, com o objetivo de favorecer a aeração do solo e permitir que não haja acúmulo de umidade nas camadas superficiais do solo.

- Realizar o plantio de batata-semente, entre 5cm e 7cm, para favorecer a rápida germinação e emergência das plantas.

- Rotação de culturas.

- Realizar a adubação com base na análise de solo. Elevados níveis de nitrogênio podem aumentar a suscetibilidade a várias doenças. A adição de fontes de enxofre e zinco no solo pode reduzir a severidade da sarna pulverulenta, enquanto que níveis adequados de cálcio, fósforo e silício tendem a diminuir a incidência da murcha de fusarium.

- Plantio e incorporação de adubos verdes. O aumento da

microflora competidora pode reduzir de forma significativa as populações de fungos fitopatogênicos no solo.

- Realizar o tratamento de sementes e/ou a aplicação de fungicidas no sulco de plantio e na amontoa. No Brasil, existem produtos registrados para o controle de crosta negra, murcha de fusarium, mofo branco e sarna pulverulenta.

- Eliminar da área restos de cultura, plantas voluntárias e hospedeiros alternativos.

- Controle biológico. Formulações de *Trichoderma harzianum* aplicadas no sulco de plantio ou na batata-semente podem reduzir a severidade da crosta negra, da murcha de fusarium e do mofo branco. Pesquisas com formulações de *Bacillus subtilis* também têm sido consideradas eficazes para o controle da crosta negra.

- Evitar ferimentos às hastes durante a operação de amontoa e nos tubérculos por ocasião de colheita e armazenamento.

- Lavar e desinfestar caixas, equipamentos de lavagem e classificação.

- Impedir o tráfego de implementos e de pessoas provenientes de áreas infestadas. Lavar e desinfestar ferramentas, implementos e botas utilizados em áreas infestadas.

- Promover condições adequadas de temperatura, umidade, circulação de ar e higiene durante o armazenamento de batata-semente e tubérculos.

dispersos pelo vento ou água. Esses, em contato com a planta, germinam e dão início à infecção.

Os sintomas da doença se caracterizam por lesões úmidas, recobertas de micélio branco e escleródios negros que afetam folhas e hastes. Nas hastes, as lesões tendem a anelar, causando seu murchamento e morte. A doença provoca também a destruição da medula interna do caule, que se torna parda e repleta de escleródios no seu interior.

S. sclerotiorum tem um amplo espectro de plantas hospedeiras, sendo relatada em mais de 350 espécies.

OLHO PARDO

O olho pardo caracteriza-se por afetar apenas os tubérculos, reduzindo diretamente o seu valor comercial.

O fungo *Cylindrocladium clavatum* possui conídios cilíndricos, hialinos e unisseptados, com 37,6-47,9 x 3,4-5,6µm de diâmetro. Além da batata, o fungo é relatado nas culturas de pimentão, pimenta, mandioca, eucalipto, soja e outras.

As lesões são irregulares, levemente depressivas e de coloração parda a negra. O centro das lesões pode ser mais claro e estar recoberto por conídios e conidióforos do fungo. A doença é observada com maior frequência em solos de cerrado, principalmente em áreas anteriormente cultivadas com soja, amendoim e ervilha, que também são hospedeiras do patógeno.

O gênero *Cylindrocladium* agrupa parasitas facultativos que, devido à capacidade de produzir microescleródios, tanto

em meio de cultura artificial, como no solo e sobre os hospedeiros, sobrevivem às mais adversas condições ambientais. As estruturas infectivas germinam e penetram diretamente pelas lenticelas presentes na superfície dos tubérculos, não sendo necessária a existência de ferimentos.

O olho pardo é favorecido por temperaturas ao redor de 25°C e alta umidade. O processo infeccioso ocorre no campo, porém os sintomas, na maioria das vezes, são observados somente na pós-colheita. 

Ricardo J. Domingues,
Jesus G. Tófoli,
Josiane T. Ferrari
Instituto Biológico

Secr. da Agric.e Abast. do Estado de SP

Você está preparado?

O agronegócio tem se modernizando cada vez mais rápido e ao mesmo tempo cresce em ritmo acelerado no setor à procura por recursos humanos altamente qualificados

Você já deve ter ouvido falar que o agronegócio brasileiro é um dos mais representativos do mundo. O Brasil é o quarto país que mais produz alimentos. Há quem diga que será líder mundial até 2050, a exemplo do presidente da indústria de máquinas agrícolas John Deere, Paulo Herrmann.

Para quem não é exatamente do ramo, pode parecer que empregos no agronegócio estão apenas relacionados com a produção agrícola ou pecuária, e essa é uma análise bastante limitada. Na verdade, o agronegócio se refere a todas as atividades econômicas relacionadas ao comércio de produtos agrícolas. A cadeia agropecuária tem muitos participantes e costuma-se dividi-la em três níveis. No primeiro deles estão os produtores rurais, seja de micro, pequeno, médio ou grande porte; no segundo, todos aqueles que fornecem insumos, como máquinas, equipamentos, sementes e defensivos; por fim, no terceiro, está a cadeia de distribuição, que é responsável por levar os produtos até a mesa do consumidor, incluindo empresas distribuidoras, atacadistas e supermercados.

O agronegócio funciona como uma rede, na qual cada integrante depende do outro para manter o seu modelo de negócio ativo. E essa imensa rede de negócios e relacionamentos proporciona um ambiente repleto de oportunidades. Há empregos de toda a sorte, para quase todas as categorias profissionais, baseados nos seguintes alicerces: gestão x produção x industrialização x distribuição. Mas há desafios importantes a enfrentar e superar para que as previsões mais oti-

mistas se confirmem. Parte disso depende de profissionais qualificados, gestores e líderes capazes de conduzir processos que tornem as empresas do setor mais competitivas e lucrativas.

Em um ano difícil para a economia como um todo, o agronegócio teve fortes motivos para comemorar: 42,4% foi a participação nas exportações brasileiras em 2018, segundo dados do Ministério da Agricultura. O setor teve um superávit de 87,65 bilhões de dólares – o maior registrado desde 1997 – e é o segmento que mais contribuiu para o saldo positivo da balança comercial nacional. Dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), da Esalq/USP, mostram que até o terceiro trimestre de 2018, o agronegócio empregou 18,41 milhões de pessoas, número que não era registrado desde o segundo trimestre de 2016. Com isso, a participação do setor no total de ocupados no Brasil foi de 19,88% no período de julho a setembro de 2018.

Diante desse quadro positivo, a busca por profissionais qualificados e experientes disparou no ano passado. De acordo com informações da Revista Exame (edição dez/2018), as contratações no agronegócio aumentaram em média entre 25% e 40% entre 2016 e 2017. As posições mais solicitadas estão nas áreas de operações (50% das contratações), finanças (30%) e vendas (20%). Os salários, em média, variam entre R\$ 6 mil e R\$ 25 mil por mês.

Em nível técnico, vale citar as boas oportunidades do setor para os cargos de técnico em agropecuária e técnico em agronegócios, tendo como pré-requisitos

cursos que podem ser frequentados juntamente ou em paralelo ao Ensino Médio. Com relação a cursos superiores, segundo informações divulgadas na imprensa as dez profissões mais promissoras do setor do agronegócio seriam: Agronomia; Ciência e Tecnologia de Alimentos e de Laticínios; Geografia; Geologia; Engenharia Ambiental, de Biosistemas; e Hídrica; Medicina Veterinária e Zootecnia. Há também demandas crescentes por profissionais de outras áreas, como recursos humanos, marketing e supply chain.

O agronegócio está se modernizando cada vez mais rápido. Há alguns anos, é visível no setor um movimento de profissionalização e uma crescente necessidade de contratar gestores para posições estratégicas. Com isso, tem atraído os mais diversos perfis profissionais, muitos oriundos de outros segmentos, por oferecer salários competitivos, boas perspectivas de crescimento profissional e, também, por sua solidez mesmo em momentos de crise econômica. Consequentemente, tem crescido também a oferta e a procura por cursos e treinamentos específicos em estratégias e gestão, pós-graduações e especializações voltados para o agronegócio, já que a exigência por profissionais mais qualificados também tem sido maior no setor. E é com base nesse nível de desenvolvimento de pessoas, oportunidades de negócios e de expansão, além da dinâmica, que se projeta um futuro de liderança mundial para o agronegócio brasileiro muito em breve! 

Mariana Ceratti,
Consultora da ABCSem pela Projeto Agro

Busca por justiça

Associtrus estimula citricultores a buscarem reparação judicial por prejuízos causados por cartelização no setor

O cartel do suco vem sendo denunciado desde 1976, quando o então deputado Herbert Levy levou o caso ao Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade). Mas apesar dessas evidências, em 1981 as empresas envolvidas acabaram inocentadas.

Em 1992, os citricultores voltaram a alertar o Cade por prática de cartel no setor. O processo foi arquivado em 1993. Em 1994, uma nova denúncia foi apresentada, acrescentando à prática de cartel a verticalização da produção.

A Secretaria de Direito Econômico (SDE) acatou as denúncias e encaminhou ao Cade parecer favorável à condenação das empresas. O Cade decidiu por apresentar um Termo de Compromisso de Cessação (TCC), no qual a indústria deveria restabelecer as práticas concorrenciais. Esse acordo nunca foi cumprido; ao contrário, as processadoras assinaram em 23 de maio de 1995 um “contrato de cartel”, cujas bases vêm, ao que tudo indica, sendo respeitadas até hoje pelos seus signatários. A denúncia incluía a negativa das indústrias em atualizar os índices do “contrato de participação” que havia representado um maior equilíbrio nas relações entre as partes. A decisão do Cade foi proibir o contrato que era negociado entre as associações e as indústrias, passando as negociações a serem realizadas diretamente entre os citricultores e as indústrias, enfraquecendo as associações e desequilibrando, em favor das empresas, o poder de negociação.

Em setembro de 1999, chega à SDE

a denúncia de cartel contra as empresas e é aberto o PA 08012.008372/99-14. Apesar dos documentos, de informações e do acompanhamento constante por parte dos citricultores, poucas diligências foram realizadas. Em meados de 2003, a SDE sinalizou o interesse em formalizar o recebimento dos documentos e da realização do contrato de leniência com um ex-participante do cartel, porém a questão só foi retomada em agosto de 2005, quando a diretora da SDE foi a Bebedouro para uma reunião com a Associtrus, na qual ficou acertado o compromisso de promover o acordo de leniência com o denunciante.

O acordo foi assinado em dezembro de 2005 e em 24 de janeiro de 2006 foi desencadeada a denominada Operação Fanta, onde se procederam a busca e a apreensão nas dependências das empresas, da Abecitrus, e na residência de um dos diretores envolvidos.

O fato provocou uma enorme reação, as empresas iniciaram negociações com a Associtrus para discutir soluções para o conflito do setor. Logo a seguir, entrou em ação o senador Aloizio Mercadante, que se propôs a intermediar uma negociação entre as partes. Enquanto citricultores e indústria discutiam o setor, um acordo ilegal foi proposto para a SDE e o Cade para encerrar o processo e devolver os documentos apreendidos.

A Associtrus tomou conhecimento da proposta de acordo e conseguiu, por meio de mandado de segurança e a efetiva cooperação do Ministério Público Federal, convencer o Cade de que os fortes indícios de prática de cartel por parte das empresas processadoras de suco de laranja, de forma reiterada,

permanente, desde o início da década de 1990, impediam o acordo nos termos do que determinava o parágrafo 5º do artigo 53 da Lei 8.884/94[1].

Os documentos apreendidos na Operação Fanta, de 24 de janeiro de 2006, tramitaram na Justiça Federal até 13/1/2011, quando a relatora, desembargadora federal Consuelo Yoshida, autorizou a continuidade das investigações, mas estabeleceu regras estritas para acesso aos documentos, o que dificultou ainda mais o andamento do processo e impediu, segundo o Cade, uma decisão sem precedentes, o compartilhamento, total ou parcial, com outras pessoas físicas ou jurídicas, no Brasil ou no exterior.

Baseado nessa decisão, o atual TCC tramitou em total sigilo. O cartel, que se apropriou de bilhões de dólares dos citricultores em mais de 25 anos de atuação, tem o processo encerrado mediante uma “contribuição pecuniária” de R\$ 301 milhões, valor que corresponde ao ganho de uma semana de atividade do cartel.

Apesar da confissão das empresas investigadas, as vítimas do cartel terão enormes dificuldades em acessar os documentos, necessários para a indenização a que fazem jus.

A Associtrus confia na Justiça e vai oferecer aos citricultores - vítimas do cartel - a possibilidade de participarem de uma ação em busca de indenização pelos danos sofridos.

A ação não implicará quaisquer desembolsos ou riscos, porque estes serão assumidos, integralmente, pelo fundo de investimentos especializado em financiamento de litígios.



Flávio Viegas,
Associtrus

Liberdade justa

O acordo de livre comércio entre o Mercosul e a União Europeia é indiscutivelmente necessário, mas não pode se transformar em ameaça às cadeias produtivas locais

Em junho de 2019 foi assinado o acordo de livre comércio entre o Mercosul e a União Europeia. O que ocorrerá com o Brasil quando o acordo passar a vigorar?

Um bom comparativo pode ser estabelecido com o Nafta – Acordo de livre Comércio da América do Norte criado em 1º/1/1994. Formado por Estados Unidos, Canadá, México e o Chile como membro convidado, a estratégia de criação do bloco teve por objetivo enfrentar a concorrência dos mercados europeu e especialmente o asiático. Apesar de o acordo ter como objetivo principal eliminar barreiras alfandegárias e os impostos de importação de bens e mercadorias, a eliminação de barreiras alfandegárias ocorreu de forma gradual e lenta, justificada pela necessidade de proteger setores ainda frágeis da economia de cada um dos países-membros.

Dentro do Nafta, as relações comerciais acabam por gravitar em torno dos Estados Unidos, pois tanto a economia do Canadá quanto a do México são dependentes das exportações para o gigante estadunidense. De maneira semelhante, os Estados Unidos utilizam esta relação de dependência para adquirir desses países matérias-primas e mercadorias a custos reduzidos e vender os produtos industrializados produzidos em território norte-americano.

A situação do México é grave, pois a sua economia chega a possuir um caráter de submissão frente aos Estados Unidos. As exportações, a indústria, as atividades agropecuárias e de mineração são, em sua maioria, destinadas ao país vizinho. Além disso, grandes

empresas estadunidenses instalam filiais de suas indústrias em território mexicano – na fronteira com os EUA – para reduzirem custos com salários, impostos, e restrições ambientais.

No início da década de 1990 o governo brasileiro, que prometia caçar marajás, escancarou as fronteiras do Brasil ao mundo. Resultado prático: importações de produtos similares que provocaram a falência de muitas cadeias produtivas dos setores de indústria e de agricultura. Exemplo: calçados, têxtil, brinquedos, alho, cebola, batata etc. Simultaneamente, grandes redes de varejo se estabeleceram no país e dominaram todos os grandes centros consumidores. Nos países sérios, as grandes redes de varejo são estrategicamente nacionais.

O acordo de livre comércio praticado pelo Chile há décadas proporcionou muitos benefícios, porém também causou seríssimos problemas, como a implosão de diversas cadeias produtivas, com destaque à da batata. Apesar de serem considerados os locais de origem da batata e produzirem em abundância, a população consome cada vez mais o produto processado importado dos países do bloco.

Na China e na Índia, o governo proíbe importações de produtos similares ou máquinas que provocam desemprego. As grandes empresas multinacionais que processam batatas são incentivadas a construir indústrias dentro do país, processar matéria-prima produzida por produtores locais, abastecer o mercado interno e, se possível, exportar o excedente.

Na maioria dos países latino-americanos, inclusive no Brasil, o

governo facilitou as importações de produtos similares e consequentemente gerou desemprego e falência de produtores.

Afinal, quais as prioridades dos acordos de livre comércio: a prosperidade dos países ou de empresas? A concentração ou a distribuição de renda?

Há que se tomar cuidado para que tal acordo não destrua impiedosamente todas as cadeias agropecuárias que destinam a produção para o abastecimento do mercado interno. A falência destas cadeias representa a desgraça de milhões de brasileiros – produtores, pesquisadores, comerciantes, provedores de insumos, mas principalmente de trabalhadores marginalizados – analfabetos, idosos, ex-presidiários, ex-viciados etc.

Por outro lado, a prosperidade será fantástica para as cadeias agropecuárias que exportam aos países incapazes de produzir o que precisam para alimentar seu povo. O Brasil deve importar somente o que é incapaz de produzir. O exemplo a ser seguido é o de China e Índia, ou seja, impedir importações que desempregam a população.

O governo atual deve ouvir, conhecer e entender a situação e a importância econômica e social das cadeias agropecuárias que destinam a produção para o abastecimento do mercado interno. O acordo de livre comércio é indiscutivelmente necessário, porém o foco prioritário deve ser a humanidade e não a riqueza incalculável concentrada em atletas, artistas, políticos, empresários etc. 

Natalino Shimoyama,
ABBA

A TECNOLOGIA QUE OS PRODUTORES DE HORTIFRÚTI PRECISAM, OS TRATORES LS TRACTOR TÊM.

APOSTE NOS MODELOS MAIS AVANÇADOS E COM MENOS CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DAS SUAS CATEGORIAS:

MT1.25
Completo e compacto.

U60 Cabinado Power Shuttle
Utilitário com alta tecnologia.

R50 Plataformado
Eficiência e economia.





SERVIÇOS DE CARGA REFRIGERADA
**CUIDANDO DA SUA FRUTA
DA COLETA À ENTREGA**

A frota de 520 navios da MSC é amparada por soluções de transporte terrestre que atuam por meio de rodovias, ferrovias e barçaça. Este serviço porta a porta oferece um tempo de entrega eficiente e ajuda a manter ininterrupta a cadeia logística de cargas mantidas por baixas temperaturas. Visamos garantir que sua fruta seja entregue com o máximo de frescor possível, usando procedimentos de controle padronizados para otimizar o processo de resfriamento, como:

- Tratamento de ar frio
- Atmosfera controlada
- Desumidificação
- Configurações de ventilação



Visite-nos stand 3D36, hall 3
4-6 de setembro, Hong Kong

msc.com/fruit

MOVING THE WORLD, TOGETHER.

