

Cultivar[®] Hortaliças e Frutas

Revista de Defesa Vegetal • revistacultivar.com.br



Para controlar a traça

Alternativas para o manejo de *Tuta absoluta* ganham espaço no mercado para mitigar danos e reduzir a dependência de um único método; estudos visam promover estratégias mais sustentáveis e eficientes

Se tem na sua fazenda, tem no app E-agro.

Crédito rural, insumos e
maquinários no mesmo lugar.



O PARCEIRO DIGITAL DO AGRO



BAIXE
O APP
AQUI ↓



Expediente

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

revistacultivar.com.br
contato@grupocultivar.com

Assinatura anual (11 edições*): R\$ 289,90
(*10 edições mensais + 1 edição conjunta em Dez/Jan)
Números atrasados: R\$ 28,00
Assinatura Internacional:
US\$ 150,00
€ 130,00

FUNDADORES

Milton de Sousa Guerra (*in memoriam*)
Newton Peter
Schubert Peter

- Diretor
Newton Peter

REDAÇÃO

- Editor
Schubert Peter
- Redação
Rochéli Wachholz
Miriam Portugal
Nathiani Gomes
- Redator
Rogério Nascente
- Design Gráfico e Diagramação
Cristiano Ceia
- Revisão
Aline Partzsch de Almeida

COMERCIAL

- Coordenação
Charles Ricardo Echer
- Vendas
Sedeli Feijó
José Geraldo Caetano
Franciele Ávila

CIRCULAÇÃO

- Coordenação
Simone Mendes
- Assinaturas
Natália Rodrigues
- Expedição
Edson Krause

Nossos Telefones: (53)

- Assinaturas 3028.2000
- Comercial e Redação 3028.2075

- revistacultivar.com.br
- instagram.com/revistacultivar
- facebook.com/revistacultivar
- youtube.com/revistacultivar
- x.com/revistacultivar

Editorial

Nesta edição, abordamos diversos temas que são cruciais para o desenvolvimento e a sustentabilidade do setor. Em um contexto em que as pragas, a gestão de nutrientes e a busca por alternativas sustentáveis têm sido desafios constantes para os produtores, é essencial oferecer informações atualizadas e soluções viáveis que possam ser aplicadas no campo.

O controle da traça Tuta absoluta destaca-se nesta edição. Essa praga tem sido um dos maiores desafios para os produtores de tomate. A dependência de um único método de controle tem se mostrado preocupante. Alternativas para o manejo ganham espaço. E estudos visam promover estratégias mais sustentáveis e eficientes.

Também discutimos aspectos de grão-de-bico. Embora seja considerada uma cultura rústica e adaptável, ela não está livre dos desafios impostos pelas pragas. Lagartas, em particular, ameaçam a produtividade.

Outro ponto relevante é o manejo do nitrogênio na cultura da alface. Nitrato é um elemento fundamental, mas seu uso inadequado pode causar prejuízos tanto financeiros quanto ambientais. Abordamos como um manejo adequado do elemento pode resultar em aumento da sustentabilidade agrícola.

Já na cultura da banana, importante mencionar a estratégia de utilização do pó de rocha como fertilizante. Essa ideia tem atraído atenção como uma forma de promover a sustentabilidade sem comprometer a produtividade.

A produção de hortaliças protegidas, outro destaque, demonstra a importância da integração entre pesquisa, prática agrícola e políticas governamentais. A proteção de cultivos é uma medida essencial para garantir a segurança alimentar e a manutenção da produtividade, principalmente em um cenário de mudanças climáticas.

Isso e muito mais nas próximas páginas. Boa leitura!

Índice

- 04 Manejo de pragas em grão-de-bico
- 07 Cultivo hidropônico de alface
- 10 Curva de *Alternaria porri* em alho-porró
- 14 **Capa** - Controle de *Tuta absoluta* em tomate
- 19 Manejo de mariposa-oriental em macieiras
- 24 Pós de rocha na produção de banana
- 28 Cultivo protegido de hortaliças
- 33 Coluna Associtrus
- 34 Coluna ABCSem

Nossa capa



Gustavo Abreu Possato

Alternativas para o manejo de Tuta absoluta ganham espaço no mercado para mitigar danos e reduzir a dependência de um único método



Ataque ao grão-de-bico

Apesar de ser cultura rústica, a leguminosa é fortemente atingida por pragas; as lagartas são consideradas as mais importantes, podendo causar altas perdas na produtividade

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma das leguminosas mais cultivadas no mundo, promovendo diversos benefícios à nutrição e à saúde humana, prevenindo algumas doenças, servindo como fonte de proteínas, fibras e vitaminas essenciais. No Brasil, a área plantada ainda é pequena, entretanto a produção está aumentando significativamente, devido à importância do consumo de vegetais na alimentação da população, às condi-

ções climáticas favoráveis e ao baixo custo de produção, e por ser uma boa alternativa de rotação, podendo ser utilizada em plantio de segunda safra ou como componente de integração lavoura-pecuária-floresta.

Quanto aos tipos de grãos cultivados, existem dois que se diferenciam pela sua classificação em atributos, como cor, tamanho e forma do grão: o tipo Kabuli, que se caracteriza por ter a superfície da semente lisa, coloração creme ou branca e tamanho maior; e o tipo Desi, que

possui a superfície da semente espessa, de formato anguloso, coloração escura e tamanho pequeno.

Apesar de ser uma cultura rústica, os danos causados por pragas consistem em um dos principais componentes de perdas na produção dessa leguminosa. Com cerca de 20 insetos-praga, dentre eles as lagartas são consideradas as mais importantes da cultura do grão-de-bico, chegando, em casos severos, a causar de 75% a 90% de perdas no rendimento da cultura.

Lagarta-rosca e lagarta-elasmo

Na fase inicial da cultura, pode haver a ocorrência de lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) e a lagarta-elasmo (*Elasmopalpus lignosellus*); ambas são espécies polípagas que quando encontram condições favoráveis podem incidir na cultura. A lagarta-rosca secciona a região do colo da planta, causando murcha e tombamento das plântulas ou, em danos severos, o corte total. Plantas bem desenvolvidas, quando danificadas, conseguem se recuperar, embora a sua produção seja afetada. A lagarta-elasmo também danifica plantas novas, perfurando o caule na região do colo, abrindo galerias no seu interior, provocando murcha e morte. As plantas são mais sensíveis aos danos causados por elasmo até os 30 dias após a germinação; a ocorrência de estia-gem e o clima seco favorecem a incidência desta praga.

Tripes (*Caliothrips phaseoli*)

No decorrer do desenvolvimento da cultura do grão-de-bico, ainda na fase vegetativa, ocasionalmente pode haver a incidência de tripes, *Caliothrips phaseoli*, espécie comumente associada às plantas da família Fabaceae. Com um hábito alimentar raspador-sugador, os insetos inserem estiletes presentes em seu aparelho bucal no tecido foliar da planta e, ao se alimentarem “raspando as folhas”, succionando seiva das plantas, causam sintomas de prateamento e necrose das folhas, diminuindo a área fotossintética do vegetal. Em consequência, prejudica o desenvolvimento da planta, acarretando perdas na produtividade.

Lagartas desfolhadoras

Na fase vegetativa, é necessária a atenção com as populações de lagartas desfolhadoras, como *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera cosmioides*, *Chrysodeixis includens* e *Anticarsia gemmatalis*. Esse complexo de lagartas pode infestar a lavoura, causando redução da área foliar das plantas, culminando na redução da fotossíntese, prejudicando a fase seguinte - de formação de grãos.

Lagartas-das-vagens

Recebendo o status de praga-chave da cultura, as lagartas-das-vagens *Chloridea virescens*, *Helicoverpa armigera* e *Helicoverpa zea* são pragas prevalentes nas lavouras de grão-de-bico no Brasil. As lagartas-das-vagens possuem um elevado potencial de dano na cultura, haja vista que as vagens de grão-de-bico são formadas por um ou no máximo dois grãos e os grãos danificados pela alimentação da lagarta são descartados no beneficiamento, por não possuírem características desejáveis ao consumo humano.

Os ovos dos adultos são depositados de forma isolada nas folhas ou nervuras, da parte superior das plantas, e as lagartas, após sua eclosão, alimentam-se de folhas novas, na fase vegetativa da planta. Na fase reprodutiva, se alimentam de botões florais, vagens e grãos em formação. Além disso, o orifício de entrada das lagartas pode causar apodrecimento das vagens. O ciclo de vida dessas espécies no grão-de-bico pode variar de 35 a 50 dias, resultando em até quatro gerações das pragas na cultura.

Controle químico

De modo geral, o método de controle de pragas mais utilizado na cultura do grão-de-bico é o químico por meio de inseticidas sintéticos. Contudo, poucos são os inseticidas registrados para a cultura. Esse portfólio reduzido de inseticidas pode contribuir para a baixa rotação de princípios ativos e moléculas e, em consequência, a seleção de insetos resistentes aos inseticidas. Diante desse cenário, é necessário incorporar outras táticas de controle que sejam compatíveis com o Manejo Integrado de Pragas (MIP).



Aplicação de produto fitossanitário em grão-de-bico



Os danos causados por pragas consistem em um dos principais componentes de perdas na produção dessa leguminosa



Na fase vegetativa, é necessária a atenção com as populações de lagartas desfolhadoras



Lagartas desfolhadoras podem infestar a lavoura, causando redução da área foliar das plantas

Controle biológico

O controle biológico é uma boa alternativa a ser utilizada no MIP em grão-de-bico, oferecendo várias possibilidades. Uma delas é o controle biológico por meio de parasitoides de ovos. As espécies de *Trichogramma* têm se destacado nos últimos anos, mostrando eficácia no controle de lepidópteros. Esse parasitoide já é comercializado, tendo flexibilidade para uso não só em pequenas, mas em grandes áreas de plantio. Várias empresas, localizadas em diferentes regiões do país, vendem o parasitoide, sendo de fácil aquisição.

Outros agentes de controle biológico de eficácia comprovada são as bactérias e os vírus entomopatogênicos. Dentre as bactérias, destaca-se a espécie de *Bacillus thuringiensis*, controlando uma ampla gama de espécies de lepidópteros. Entre os vírus, recebem destaque as espécies de baculovírus que são agentes de controle específicos, tendo disponíveis no mercado cepas para as principais pragas do grão-de-bico. Esses agentes de controle biológico são disponíveis comercialmente em formulações,

que podem ser aplicadas por meio de pulverizadores convencionais.


Melhoramento genético

Uma alternativa de controle que pode ser trabalhada por programa de melhoramento genético é o desenvolvimento de cultivares resistentes a pragas. Alguns genótipos de grão-de-bico produzem exsudatos químicos contendo ácidos orgânicos (ácido málico e oxálico), e presença de tricomas. Essas são características que fazem com que a planta seja resistente aos danos causados por insetos, sendo menos preferida para alimentação e/ou oviposição ou interferindo negativamente no ciclo de vida e na fisiologia do inseto.

Dados ainda imprecisos

Aspectos básicos do MIP precisam ser estudados e compreendidos, pois ainda não se tem um plano de amostragem de pragas definido para a cultura do grão-de-bico, e os níveis de dano econômico e de controle ainda não foram estabelecidos. Isso torna o monitoramento e o momento certo para a tomada de decisão para a adoção de medidas de

controle imprecisos. As armadilhas de feromônio para monitorar a chegada de mariposas nas lavouras e o pano de batida que é amplamente utilizado em outras culturas, como soja e feijão, são ferramentas que podem ser utilizadas para o monitoramento de pragas.

A área plantada da cultura e a produção nacional vêm ganhando destaque, mas aspectos básicos relacionados aos tratos culturais precisam ser elucidados. Mais estudos trazendo informações para os produtores e profissionais que prestam assistência ao cultivo de grão-de-bico, principalmente relacionados ao manejo de pragas, contribuem não só para o aumento de produtividade e rendimento da cultura, mas também para uma produção sustentável de alimentos. Também causam menor impacto ao meio ambiente, produzindo alimento de qualidade. 

André Cirilo de Sousa Almeida,
Alexandre José Rosa,
Flávio Gonçalves de Jesus,
Instituto Federal Goiano;
Warley Marcos Nascimento,
Embrapa Hortaliças

Nitrato na medida certa

Promover o manejo adequado de nitrogênio, especialmente nos sistemas convencional e hidropônico, pode reduzir os insumos e aumentar a sustentabilidade agrícola

A alface (*Lactuca sativa* L.) é, sem dúvida, a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, e

possui diferentes tipos, como alface crespa, americana, lisa e romana. Seu cultivo pode ser realizado de forma convencional, orgânica,

em cultivo protegido no solo e no sistema hidropônico. Esses sistemas possuem diferentes características, que não só impactam na produtividade, mas, também, nas propriedades químicas da planta, como o teor de nitrato nas folhas.

O nitrato é um composto natural encontrado em vegetais, mas o consumo excessivo desse íon pode trazer riscos à saúde e a incidência de doenças. No Brasil ainda não existe uma regulamentação específica que limite o teor de nitrato em vegetais. Isso faz com que o país siga as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS), que recomenda uma ingestão máxima de 3,65 mg de nitrato por kg de peso corporal ao dia. Já a União





O nitrogênio, na forma de nitrato, está constantemente disponível para as raízes, o que torna a absorção mais rápida e eficiente

Europeia tem como parâmetro as quantidades máximas de nitrato para a alface cultivada em ambiente protegido e no campo, variando de 2,5 mil a 3,5 mil mg/kg de matéria fresca no período de verão, e entre 4 mil e 4,5 mil mg/kg para o período de inverno.

Papel do nitrato no cultivo

O nitrato é uma das principais fontes de nitrogênio, sendo esse o nutriente que mais limita o rendimento e desempenha um papel importante na qualidade dos vegetais folhosos, como a alface, que requer uma alta taxa de nitrogênio para seu crescimento e desenvolvimento. No entanto, a aplicação excessiva de fertilizantes nitrogenados pode resultar em um acúmulo indesejado de nitrato nos tecidos comestíveis, comprometendo a qualidade do produto.

A alface possui certa habilidade em acumular nitrato em suas folhas, e esse acúmulo depende de vários fatores, como intensidade luminosa, temperatura, manejo, genótipo e, principalmente, quan-

tidade e fonte de fertilizantes nitrogenados.

O uso de diferentes fontes de nitrogênio varia, conforme o sistema de produção utilizado.

Cultivo hidropônico

O cultivo hidropônico de alface tem se tornado cada vez mais popular, especialmente em regiões em que o acesso à terra de qualidade é limitado. Nesse sistema, as plantas são cultivadas em uma solução nutritiva que contém todos os nutrientes essenciais. O nitrogênio, na forma de nitrato, está constantemente disponível para as raízes, o que torna a absorção mais rápida e eficiente. Isso, no entanto, pode aumentar o acúmulo de nitrato nas folhas, especialmente quando há excesso de nitrogênio na solução nutritiva.

Estudos têm mostrado que a alface cultivada em sistemas hidropônicos tende a apresentar níveis mais elevados de nitrato, em comparação com o cultivo em solo. Para contornar esse desafio, produtores podem utilizar estratégias, como ajustar a intensidade

luminosa, aumentar o fotoperíodo, controlar a temperatura da solução nutritiva e fazer o uso de bioestimulantes. Essas são medidas que visam promover um estímulo ao crescimento da planta e favorecer a assimilação do nitrato. A escolha adequada dos horários de colheita - preferencialmente nos períodos de maior luminosidade - também são práticas importantes, pois, nesses períodos, a planta está realizando intensa atividade fotossintética, o que favorece a assimilação metabólica do nitrato, diminuindo seu acúmulo nas folhas.

Cultivo convencional

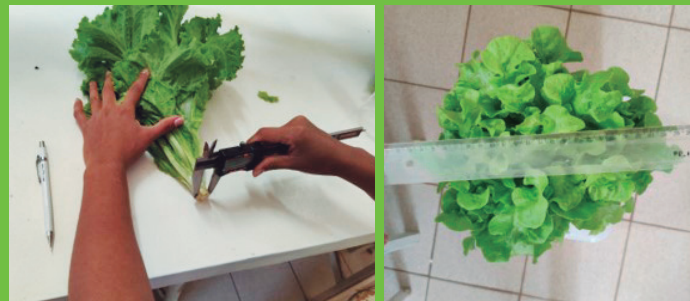
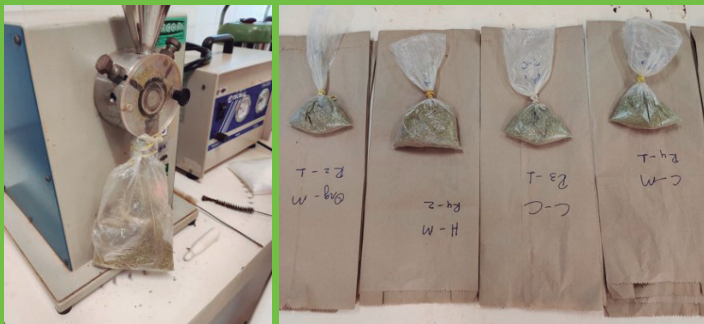
O cultivo convencional é amplamente utilizado, especialmente por pequenos e médios produtores. Nesse sistema, o uso de fertilizantes nitrogenados, que estão na forma amídica, como a ureia, é comum. A ureia, após ser aplicada ao solo, passa por um processo de transformação gradual, até ser convertida em nitrato, disponível para a planta. Esse processo é mais lento, em comparação ao cultivo hidropônico, o que pode diminuir o risco de acúmulo de nitrato.

No entanto, o manejo inadequado da adubação pode levar a problemas de acúmulo, especialmente em períodos de baixa luminosidade, como o inverno, ou em regiões com temperaturas mais frias. Nesses casos, a capacidade da planta de assimilar o nitrato é reduzida, resultando em um teor mais elevado desse composto nos tecidos foliares. Por isso a análise de solo é fundamental para determinar a quantidade exata de nitrogênio necessária, evitando o uso excessivo de fertilizantes.

Realizar a prática da adubação verde, promovendo a reciclagem



Fotos Denise Renata Pedrinho



O acúmulo excessivo de nitratos pelas plantas é uma consequência de um desequilíbrio entre a absorção e a assimilação desse composto

As plantas absorvem mais nitrato do que o necessário para o seu crescimento, especialmente quando são submetidas a doses elevadas de fertilizantes nitrogenados

de nutrientes do solo por meio do plantio de leguminosas, e praticar a incorporação de matéria orgânica ao solo são técnicas que podem gerar bons resultados na redução do acúmulo de nitrato. Esses manejos melhoram a estrutura do solo e ajudam a controlar a liberação de nitrogênio, evitando picos de absorção que resultariam em maiores teores de nitrato nas folhas.

Cultivo orgânico

O sistema orgânico utiliza fertilizantes de origem natural, como compostos e esterco, que liberam nitrogênio de forma mais gradual, majoritariamente na forma amoniacal. Esse processo lento de disponibilização de nitrogênio limita o acúmulo excessivo de nitrato nos tecidos vegetais. Como resultado, a alface orgânica costuma apresentar teores de nitrato 30% a 50% menores, em comparação aos sistemas convencional e hidropônico.

Embora o cultivo orgânico seja uma excelente opção para quem busca um produto com menor teor de nitrato e maior qualidade nutricional, esse sistema enfrenta desafios relacionados à produtividade. O tempo de cultivo é maior e o rendimento costuma ser mais baixo, o que pode não ser viável para produtores que necessitam

de alta produtividade. No entanto, com a crescente demanda por alimentos orgânicos, essa prática vem ganhando mais espaço no mercado brasileiro, principalmente em nichos que valorizam a sustentabilidade e a saúde.

Análises finais

O acúmulo excessivo de nitratos pelas plantas é uma consequência de um desequilíbrio entre a absorção e a assimilação desse composto. As plantas absorvem mais nitrato do que o necessário para

o seu crescimento, especialmente quando são submetidas a doses elevadas de fertilizantes nitrogenados. Assim, promover o manejo adequado de nitrogênio, especialmente nos sistemas convencional e hidropônico, pode reduzir os insumos e, concomitantemente, aumentar a sustentabilidade agrícola.

Entre os sistemas de cultivo, o orgânico se destaca por apresentar menores teores de nitrato. Entretanto, o desafio de equilibrar produtividade e qualidade permanece. No geral, independentemente do sistema de produção, os níveis de nitrato encontrados na alface cultivada no Brasil ainda estão dentro dos padrões estabelecidos pela FAO, OMS e União Europeia, garantindo a segurança do consumo dessa hortaliça tão presente na mesa dos brasileiros. ©



O cultivo convencional é amplamente utilizado, especialmente por pequenos e médios produtores

Denise Renata Pedrinho,
Eduardo Barreto Aguiar,
José Antônio Maior Bono,
Bianca Obes Correa,
Daiana Doring Wolter,
Rosemary Matias,
Universidade Anhanguera-Uniderp;
Aline Vanessa Sauer,
Universidade Estadual Norte do Paraná;
Alex da Silva Oliveira,
Stella Mara Bimato,
Universidade Anhanguera-Uniderp

Mais mancha-púrpura na amontoa?

Curvas de progresso da doença foram ajustadas ao modelo logístico e o período de amontoa não apresentou diferenças no comportamento do progresso temporal

O alho-porró é uma espécie predominantemente invernifera, exigindo frio ao longo do ciclo. A planta lembra o alho, porém é mais vigorosa, com folhas mais largas e mais alongadas.

Amontoa ou achegamento de terra junto às plantas é um trato cultural indispensável para obter ta-

los ou pseudocaules de cor branca, macios e de maior valor comercial.

Entre as doenças que estão registradas na cultura, a mancha-púrpura, causada por *Alternaria porri* (Ellis) Cif., é a mais comum. A prática da amontoa pode refletir no progresso da doença, porém é necessária a avaliação do comportamento temporal entre a doença

e o número de amontoa. Entre as formas de caracterizar o desenvolvimento da doença, a curva de progresso temporal é a melhor representação de uma epidemia. A interpretação do formato dessas curvas e seus componentes, como a taxa e a severidade final, é fundamental para se efetuar o manejo de epidemias.

Como não se dispõe de infor-

mação sobre o assunto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o progresso temporal da mancha-púrpura do alho em função de período de amontoa.

Material e métodos

O experimento foi realizado de 14 de junho a 15 de novembro de 2021 no Instituto Federal Catarinense, IFC/Campus de Rio do Sul, município de Rio do Sul/SC, com latitude Sul de 27°11'07", longitude Oeste de 49°39'39" e altitude de 687 metros do nível do mar.

Segundo a classificação de Köppen, o clima local é subtropical úmido (Cfa) e o solo classificado como cambissolo háplico Tb distrófico (Santos *et al.*, 2018), com os seguintes atributos químicos: pH em água de 6; teores de Ca^{+2} , Mg^{+2} , Al^{+3} e CTC de 4,2; 1,8; 0,0 e 9,54 cmolc.dm^{-3} , respectivamente; saturação por bases de 66,49%, teor de argila de 30% m/v e teores de P e K de 14 e 134

mg.dm^{-3} , respectivamente.

Os dados meteorológicos foram obtidos de uma estação Davis Vantage Vue 300 m, localizado ao lado do experimento, e os dados médios durante a condução do experimento foram de 14,9°C para temperatura do ar, de 15,5 horas de umidade relativa do ar $\geq 90\%$ e a precipitação pluvial acumulada foi de 554,8 mm.

Sementes de alho-porró do cul-

tivar Carrentan foram semeadas na densidade de 3 g.m^2 , em canteiro coberto com aproximadamente 1 cm de pó de serra, e, após 60 dias, quando as plantas apresentavam entre 10-12 cm e 0,5 cm de diâmetro, contendo a primeira folha expandida, foram transplantadas em experimento conduzido em blocos casualizados com três repetições e sete tratamentos, constituídos de



O alho-porró é uma espécie predominantemente invernal, exigindo frio ao longo do ciclo



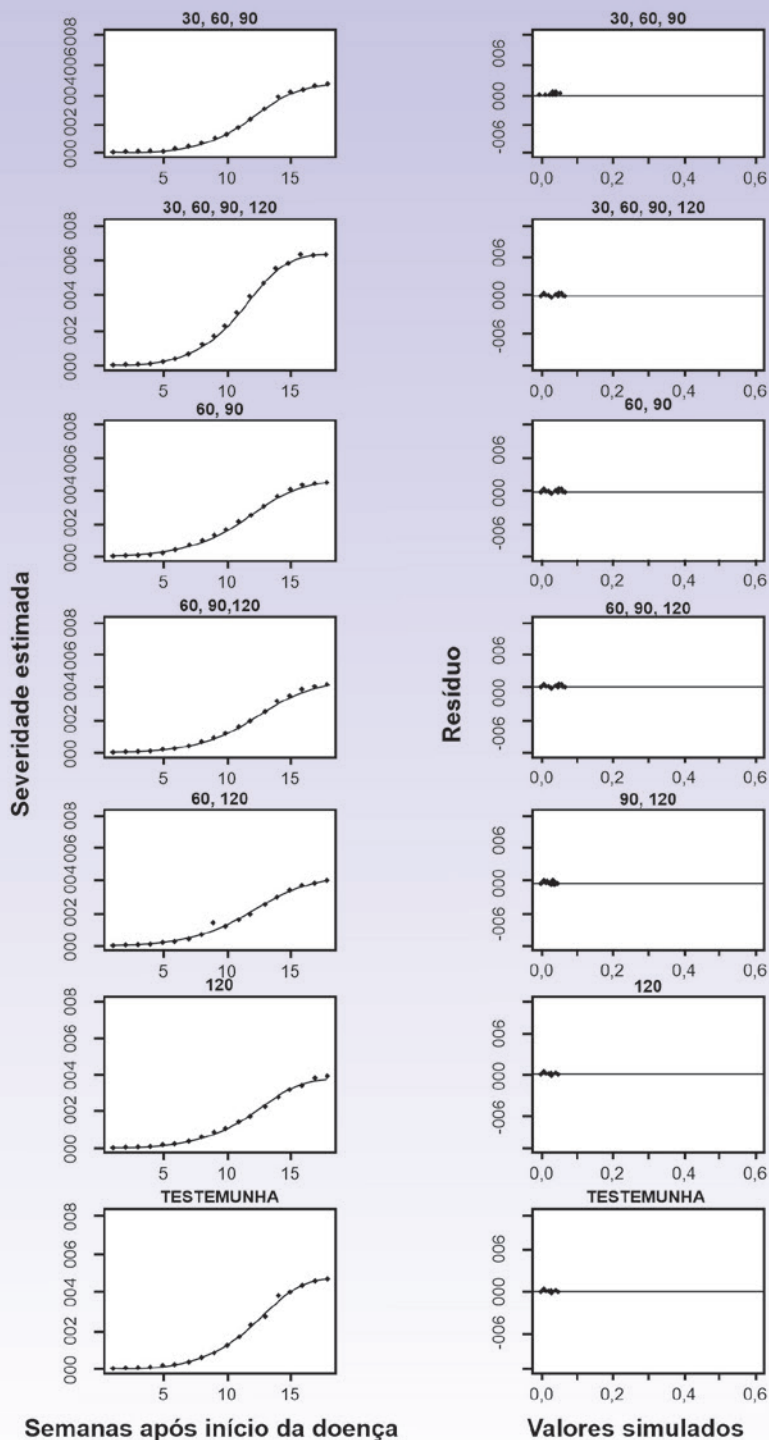
amontoa aos 30, 60 e 90; 30, 60, 90 e 120; 60 e 90; 60, 90 e 120; 90 e 120; 120 dias e testemunha sem amontoa. Cada unidade experimental foi representada por uma área

de 1,60 x 1 m, com 40 cm entre fileiras, contendo cinco linhas de 20 cm entre plantas, totalizando 30 plantas, equivalente a 187,5 mil plantas/ha.



A planta lembra o alho, porém é mais vigorosa

Figura 1 - curva da severidade estimada do progresso da mancha-púrpura do alho-porró sob diferentes períodos de amontoa e seus respectivos resíduos ajustados pelo modelo logístico. IFC/Campus Rio do Sul, 2021



A adubação no plantio foi feita com NPK, na proporção de 40:300:135 kg/ha, e as adubações de cobertura (40 kg/ha) com N, na forma de ureia (46%), foram feitas aos 30, 60, 90 e 120 dias após o transplantio. No momento do plantio, foi aplicado boro (bórax), na proporção de 20 kg/ha; zinco (sulfato de zinco), com 30 kg/ha; e manganês (sulfato de manganês), com 10 kg/ha. Os demais tratamentos culturais seguiram as normas da cultura (Sediyama *et al.*, 2019; Filgueira, 2008). No momento do transplante, plantas adultas de alho-porró infectadas naturalmente e isoladamente com *A. porri*, apresentando sintomas nas folhas, foram transplantadas entre cada parcela ao redor do experimento.

A avaliação da doença após o transplante foi feita em cinco plantas centrais aleatórias de cada repetição, previamente demarcadas, onde semanalmente avaliou-se a severidade de cada folha na planta, através de escala diagramática para a mancha-púrpura proposta por Azevedo (1997).

Modelos não lineares, comumente usados para representar crescimento de epidemias como o Logístico e o de Gompertz, foram usados para ajuste com os dados observados utilizando o software R, versão 2.15.1 (R Development Core Team, 2012). Os critérios estabelecidos para comparação dos modelos, em função da qualidade do ajust-

Tabela 1 - parâmetros estimados pelo modelo logístico ajustado aos dados e taxa de infecção aparente (r) da mancha púrpura do alho-porro em diferentes períodos (dias) de amontoa. IFC/Campus Rio do Sul, 2021

Período de amontoa (dias)	Parâmetros do modelo de logístico*				r
	y _{max}	y ₀	R	R ²	
30, 60, 90	0,04975	5,93356	0,48973	0,99698	0,036 ns
30, 60, 90, 120	0,06624	5,86296	0,52169	0,99876	0,028
60, 90	0,04975	4,90964	0,41567	0,99671	0,029
60, 90, 120	0,04573	5,74562	0,46084	0,99819	0,042
90, 120	0,04669	4,36935	0,35587	0,99381	0,025
120	0,04320	5,45377	0,42714	0,99674	0,037
Testemunha	0,05122	5,96780	0,48055	0,99558	0,031
CV (%)					23,78

y_{max}: intensidade máxima da doença; y₀: refere-se à função de proporção da doença na primeira observação; r: corresponde à taxa; R²: coeficiente de determinação; r: é a taxa de infecção aparente; ns: não significativo pelo teste F.



O objetivo da pesquisa foi caracterizar o progresso temporal da mancha-púrpura do alho em função de período de amontoa

tamento dos dados, foram: a) erro padrão da estimativa; b) estabilidade dos parâmetros; c) erro padrão dos resíduos; d) visualização da distribuição dos resíduos ao longo do tempo; e e) R².

Os dados da taxa de infecção aparente proposta por Vanderplank (1963) foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, e, se significativos, as médias seriam comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5%, pelo software estatístico SASM-Agri (Canteri *et al.*, 2001), para avaliar se há diferença entre o período de amontoa quanto à taxa de progresso da doença.

Resultados e discussão

O modelo logístico representado por: $y = y_{max} / (1 + \exp(-\ln(y_0 / (y_{max} - y_0) - r * x)))$, onde y é a intensidade final de doença; y_{max}, intensidade máxima da doença; $\ln(y_0 / (y_{max} - y_0))$ refere-se à função de proporção da doença na primeira observação; r corresponde à taxa; e x, ao tempo em semanas após o início da doença; o apresentou o melhor ajuste

quanto à curva de progresso da doença e foi escolhido para representar o progresso da mancha-púrpura na avaliação do período de amontoa (Tabela 1).


A análise dos dados e as equações originadas pelo modelo logístico (Tabela 1) resultaram em um coeficiente de determinação significativo, e a severidade observada correspondeu ao modelo, confirmada pela coerência entre os pontos estimados e do resíduo (erro) nas 18 semanas de avaliação (Figura 1).

A taxa de progresso da doença pelo modelo apresentou variação de valores de 0,35 a 0,52, quando a taxa de infecção aparente não apresentou diferença significativa entre os períodos de amontoa (Tabela 1). Foi verificado que quando realizou todas as amontoas (30, 60, 90, 120) apresentou a maior taxa (0,52) de progresso, enquanto que em 90 e 120 a menor (0,35), e o mesmo aconteceu com a taxa de infecção aparente (Tabela 1). Constatou-se que quando realizou todas as amontoas apresentou o pico máxi-

mo da severidade, com 6,6%, e que a amontoa aos 120 dias teve o menor acúmulo da doença, com 4,3%, com uma diferença de 34,8% na severidade máxima entre esses dois regimes (Tabela 1).

Em alho, Marcuzzo *et al.* (2021) encontraram valores de severidade na faixa de 1,35 a 1,72% na mesma região de estudo deste trabalho. A baixa intensidade da doença se deve às condições climáticas, já que a época de cultivo do alho na região de estudo está fora da temperatura ideal de desenvolvimento da doença (Marcuzzo, 2021), mesmo com presença do inóculo do patógeno no local.

Conclusão do estudo

Conclui-se que o período de amontoa não influencia no comportamento de progresso temporal da mancha-púrpura causada por *Alternaria porri* no alho-porró. 

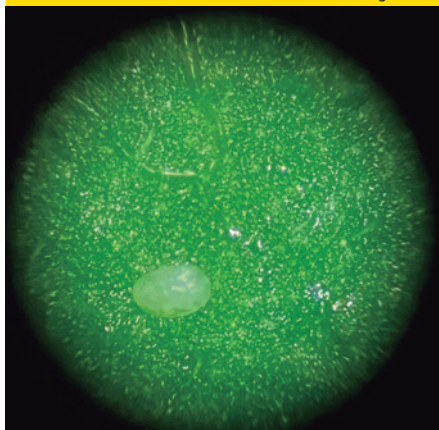
Leandro Luiz Marcuzzo,
Patrícia Goulart da Silva,
IFC

Para controlar a traça

Alternativas para o manejo de *Tuta absoluta* ganham espaço no mercado para mitigar danos e reduzir a dependência de um único método; estudos visam promover estratégias mais sustentáveis e eficientes

O Brasil é atualmente um dos maiores produtores e consumidores de tomate do mundo. A traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) é uma das

principais pragas que afetam a cultura em diversas regiões globais, causando danos significativos aos frutos e, principalmente, às folhas. Esses danos resultam em um grande déficit de produção



Ovo isolado da traça-do-tomateiro

e, conseqüentemente, em um enorme impacto econômico para os agricultores.

A traça-do-tomateiro gera grande preocupação entre os produtores de tomate devido à sua rápida disseminação, favorecida pelo clima brasileiro, o que pode



Lagarta da traça-do-tomateiro pode atingir até 7,5 mm

ocorrer em sucessivas gerações no cultivo. Além disso, o manejo populacional da praga é desafiador, pois ela possui alta taxa de reprodução e sobreposição de gerações. Em resposta a essa ameaça, muitos agricultores recorrem ao uso de insumos químicos, o que pode resultar em diversos problemas, como a morte de predadores naturais, contaminação do solo e da água, desequilíbrio ecológico e, principalmente, o aparecimento de populações resistentes da praga.

Atualmente várias alternativas para o controle estão ganhando espaço no mercado, com o objetivo de mitigar os danos causados pela praga e reduzir a dependência de um único método de controle. Esses estudos visam promover estratégias mais sustentáveis e eficientes para o controle, garantindo a segurança alimentar e a sustentabilidade da agricultura brasileira.

Biologia e ecologia

O ciclo de vida completo da traça-do-tomateiro dura entre 24 e 38 dias e é composto por quatro estágios: ovo, larva, pupa e adulto. Os ovos são elípticos, pequenos (0,36 mm x 0,22 mm) e de cor amarela. São depositados isoladamente ao longo das nervuras dos folíolos (tanto na superfície superior quanto inferior), nos brotos terminais, nas hastes, no cálice das flores e nos frutos do tomateiro. De quatro a cinco dias após a oviposição as lagartas eclodem.

O desenvolvimento larval dura entre 13 e 15 dias e a lagarta passa por quatro instares. As lagartas de primeiro instar medem cerca de 0,9 mm de comprimento, enquanto as de quarto instar podem atingir até 7,5 mm. Logo após a eclosão, as lagartas penetram nos tecidos vegetais mais macios e causam danos em diversas partes das plantas (nos folíolos, no caule,



Pupa nua da traça-do-tomateiro

nas brotações apicais e nos frutos), o que compromete a comercialização e, em casos extremos, pode levar à morte.

A pupação ocorre frequentemente nos folíolos e no caule do tomateiro, podendo também ocorrer no interior dos frutos ou no solo. As pupas possuem coloração que varia do verde-claro ao marrom. O estágio pupal dura entre seis e dez dias.

Os adultos são mariposas pequenas, com comprimento de 10 mm a 11 mm, apresentando coloração cinza-prateada, asas frangidas, antenas filiformes e palpos labiais recurvados. O acasalamento

ocorre ao entardecer, com pico entre duas a cinco horas mais tarde. A oviposição começa a partir do segundo dia após a emergência da fêmea, que pode depositar entre 250 e 300 ovos durante sua vida. Os adultos vivem em média de dez a 15 dias e se alimentam de néctar das flores.

No campo, podem ocorrer todos os estágios da praga simultaneamente. Além do tomateiro, *T. absoluta* ocasionalmente coloniza cultivos de batata e solanáceas silvestres, como a maria-pretinha (*Solanum americanum* Mill.) e o joá-bravo (*Solanum aculeatissi-*

mum Jacq.), que podem manter e dispersar as populações da praga durante a entressafra do tomate.

A rápida dispersão de *T. absoluta* nas regiões produtoras é influenciada pelo intenso fluxo de comercialização regional, por condições climáticas favoráveis e pela proximidade entre cultivos em diferentes fases do desenvolvimento do tomateiro. O abandono dos campos após a colheita e a presença de plantas voluntárias de tomateiro na entressafra são importantes focos de dispersão local da praga. Além destes fatores, as condições climáticas também afetam a flutuação populacional da praga, com baixa precipitação e temperaturas elevadas favorecendo sua proliferação. A fase crítica no desenvolvimento corresponde aos dois primeiros estádios larvais, e os inimigos naturais e o controle químico são fatores-chave no seu manejo.

Monitoramento e amostragem

O monitoramento e a amostragem fornecem os dados necessários para intervenções eficazes no manejo correto e satisfatório de *T. absoluta*. O monitoramento envolve a observação contínua das populações da praga para determinar a sua presença, densidade populacional e dinâmica. Observe, na tabela a seguir, os tipos de monitoramento mais utilizados para *T. absoluta*.

Monitorar e amostrar *T. absoluta* eficazmente são medidas fundamentais para a gestão sustentável dessa praga. Métodos combinados de armadilhas de feromônio, inspeções visuais e amostragem, aliados a análises contínuas e uso de tecnologias avançadas, são essenciais para

otimizar o manejo e minimizar danos e impacto que essa praga pode ocasionar nas lavouras.

Métodos de controle

a) Cultural: nesse método de controle é essencial examinar constantemente o tomateiro, a fim de eliminar plantas daninhas que infestam e podem ser hospedeiras da traça-do-tomateiro e de outras pragas importantes. A prática da poda também é bastante utilizada na cultura, já que essa medida auxilia o crescimento dos frutos dos cachos mais altos, controla o desenvolvimento vegetativo acentuado da planta, mantém a rigidez, aumenta o tamanho dos frutos e assegura sua maturação precoce. Por fim, a colheita dos frutos, sendo a prática final da cultura, deve ser realizada no período mais fresco do dia, para evitar que o fruto desidrate; contudo, é visto que grandes produtores realizam a colheita todo o dia, mas de modo que o fruto já colhido não fique exposto ao calor intenso.

b) Biológico: os inimigos naturais (parasitoides, predadores e bactérias) são considerados os principais fatores de mortalidade natural da praga no sistema agrícola, sendo um dos pilares do manejo integrado de pragas (MIP). No mercado ainda não são encontradas muitas opções de predadores para o controle de *T. absoluta*; apesar disso, atualmente pesquisas promissoras apontam os mirídeos (*Macrolophus pygmaeus*, *Macrolophus basicornis* e *Nesidiocoris tenuis*) como maior potencial, por possuírem um regime alimentar zoofitófago, ou seja, alimentam-se de plantas, de ovos e pequenas lagartas de *T. absoluta*, áfideos, tripses, entre

outras. Além destas espécies, os parasitoides são organismos que parasitam ovos ou lagartas e impedem as pragas de chegar à fase reprodutiva (adulto); dentre eles, destaca-se o *Trichogramma pretiosum*, uma pequena vespa cujas fêmeas, ao encontrar os ovos do hospedeiro no campo, depositam seus próprios ovos dentro deles. Esse processo impede o desenvolvimento inicial da praga, resultando na mudança de cor dos ovos para escura e a

emergência de novas vespas em vez de lagartas.

O controle com a bactéria *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) utiliza o inseticida microbiano que atua por ingestão. As lagartas de *T. absoluta* ingerem as toxinas produzidas pelo *Bt* ao se alimentarem das plantas tratadas. No ambiente alcalino do intestino do inseto, essas toxinas se ativam e se ligam a receptores específicos, formando poros que destroem as células. Isso resulta na interrupção da digestão, levando

Monitoramento

Armadilhas de feromônio

Armadilha do tipo delta com feromônio sexual sintético para atrair machos da praga e obter o máximo de informações sobre a população da mesma. Recomenda-se uma armadilha por hectare em cultivos de campo aberto e duas a três armadilhas por hectare em estufas.

As armadilhas devem ser instaladas em estacas, a cerca de 1,60 m do solo e inspecionadas duas vezes por semana.

Inspeções visuais

Realizada por meio da verificação direta das plantas (folhas, caules e frutos) para observar a presença de ovos, larvas, pupas e adultos.

Devem ser realizadas regularmente, com uma frequência mínima semanal. As amostragens devem ser feitas em pontos aleatórios e representativos do campo.

Amostragem

Primeiramente, deve-se dividir a área de cultivo em seções homogêneas (talhão), para uma amostragem mais representativa. Selecionar, aleatoriamente, algumas plantas e verificar as partes suscetíveis à *T. absoluta* (folhas, caules e frutos) para presença de ovos, larvas, pupas e adultos. A amostragem consiste em coletar as folhas e contar o número de ovos, minas/lagartas presentes nas folhas. As medidas de controle devem ser iniciadas, a partir de um ovo ou uma lagarta por folha, em uma amostra de folhas.

à parada na alimentação, fome e, eventualmente, à morte do inseto. As aplicações devem ser realizadas preferencialmente nas horas mais frescas do dia, no final da tarde ou à noite e seguindo as recomendações dos fabricantes.


c) Comportamental: quanto ao controle comportamental da traça-do-tomateiro, pode-se citar a utilização de feromônios sexuais sintéticos para perturbar a comunicação entre machos e fêmeas, reduzindo, assim, a taxa de acasalamento e, conseqüentemente, a reprodução da praga. As armadilhas adesivas do tipo delta e com a pastilha de feromônio são colocadas em pontos estratégicos no campo, próximos às plantas, onde há maior probabilidade de encontrar a praga. Elas são usadas para monitorar a presença e a intensidade da infestação de *T. absoluta*

soluta ao longo do tempo e em um espaço que pode variar de dois a dez metros, dependendo do tamanho da cultura. Porém, tal método não é indicado quando a densidade populacional da praga está alta, pois pode causar falhas de controle.

d) Químico: existem 179 produtos registrados no Agrofita/Mapa (2024), como piretroides, neonicotinoides, spinosad, abamectina e clorantprilprole, os quais são comumente usados para o controle da traça-do-tomateiro. Cada um desses produtos possui modos de ação diferentes e deve ser aplicado de acordo com as recomendações do fabricante, sempre seguindo boas práticas agrícolas. Para evitar o desenvolvimento de resistência da praga aos inseticidas é essencial alternar os princípios ativos utilizados. A rotação

de inseticidas com diferentes modos de ação reduz a pressão seletiva sobre a praga e prolonga a eficácia dos produtos disponíveis. Assim, a aplicação dos inseticidas deve ser direcionada às partes da planta mais afetadas, geralmente folhas e frutos. Isso maximiza a eficácia do tratamento, garantindo que as lagartas entrem em contato com o produto. É fundamental respeitar o intervalo de segurança indicado para cada produto. Isso garante que os resíduos dos inseticidas não sejam nocivos aos consumidores, mantendo a segurança alimentar.

Considerações finais e avaliação

Diversas pesquisas vêm ganhando espaço no cenário mundial a fim de descobrir métodos mais sustentáveis e efetivos no controle da *T. absoluta* na cultura do tomateiro. Uso de parasitoides, como *Trichogramma pretiosum*, e predadores naturais, como *Nesidiocoris tenuis* e *Macrolephus basicornis*; manipulação de produtos baseados em óleos essenciais e utilização de armadilhas de feromônios para controle populacional do inseto têm mostrado resultados promissores e eficientes. Esses métodos são essenciais para alcançar um alto nível de controle da praga sem afetar o meio ambiente local, além de preservar a produção e a economia. 

Karolina Gomes de Figueiredo,
Gustavo Abreu Possato,
Nícolas Valério Santos Silva,
Livia Aparecida de Souza,
Thalita Zanquetta Luz,
Nathan Jhon Lopes,
Ufla



Adulto da traça-do-tomateiro

Manejando a mariposa-oriental

***Grapholita molesta*, praga originária do continente asiático, pode causar danos expressivos na produção de maçãs; conhecer o histórico de ocorrência da espécie e monitorar adultos nos pomares são medidas essenciais**

A macieira (*Malus domestica* Borkhausen) é uma das fruteiras de clima temperado mais importantes do Brasil, onde são cultivados aproximadamente 33 mil hectares, com uma produção anual de cerca de um milhão de toneladas. Os pomares estão localizados, principalmente, nas regiões de altitude (acima de mil metros)

dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (96% da produção nacional). Essa cultura é fundamental para a economia local pelo grande número de produtores envolvidos (aproximadamente 4,5 mil) e pela grande quantidade de empregos gerados (aproximadamente 150 mil).

Os problemas de ordem fitossanitária afetam a exploração

econômica da cultura e podem comprometer a qualidade e o valor comercial dos frutos. Entre as pragas-chave, está a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), uma praga originária do continente asiático, que foi detectada no Brasil em 1929. Na década de 1990, já ocasionava danos expressivos na região de Fraiburgo (SC) e, nos anos 2000,





Fases de desenvolvimento de *G. molesta*: a) adulto; b) ovo; c) lagarta; d) pupa

também em Vacaria (RS) e São Joaquim (SC).

G. molesta possui metamorfose completa (ovo, lagarta, pupa e adulto). A população tem origem nas próprias áreas de cultivo da macieira e a dispersão ocorre somente entre pomares, especialmente com plantios de espécies da família Rosacea. Isso por que, até o momento, não se conhecem hospedeiros alternativos na vegetação nativa no Brasil. Os prejuízos mais relevantes decorrem da alimentação das lagartas, uma vez que os adultos somente ampliam e/ou distribuem a praga pelos pomares, através das posturas efetuadas pelas fêmeas. O ataque das lagartas pode ocorrer

em ponteiros (brotações) ou frutos.

Os ponteiros tornam-se escuros, pela morte dos tecidos, o que compromete a arquitetura e a formação inicial das plantas. Em frutos, o ataque ocorre durante o desenvolvimento (frutos verdes) e na colheita (frutos maduros), sendo os sinais de ataque facilmente reconhecidos pelos excrementos com aspecto de serragem deixados pelas lagartas no local de penetração. Nos casos em que elas penetram diretamente pelas aberturas naturais (pedúnculo ou entrada do carpelo) ou mesmo deixadas pela incidência de doenças, sua presença não é facilmente identificada, o que compromete a exportação das frutas para países

onde a praga ainda não estiver presente.

As fêmeas da mariposa iniciam a postura um a três dias após o acasalamento, podendo ovipositar cerca de 300 ovos durante a vida. O ciclo biológico (ovo a adulto) é de aproximadamente 25 dias, podendo ocorrer de quatro a seis gerações/ano no Sul do Brasil, considerando a temperatura média de 25°C. As maiores infestações são observadas durante a frutificação, principalmente em cultivares de ciclo tardio, já que estão expostos a um maior número de gerações da praga. Durante a entressafra da macieira, as lagartas de *G. molesta* abrigam-se num casulo em locais protegidos,

como folhas secas, em frutos mumificados e em burrknots. Os burrknots (raízes aéreas) são especialmente encontrados no cultivar Gala e seus clones. Além de servir de abrigo para o período crítico, servem de substrato de alimentação após o período de diapausa.

Acompanhamento populacional

Utilizadas desde a década de 1990, armadilhas iscadas com feromônio sexual (FS) permitem identificar os locais onde a praga está presente e reconhecer a flutuação populacional dos adultos. Elas auxiliam na tomada de decisão sobre o melhor momento para se intervir com controle. Já atrativos alimentares, baseados em voláteis de plantas, foram introduzidos mais recentemente (2016) como alternativa ao monitoramento da praga, especialmente em áreas com uso da tecnologia de interrupção de acasalamento (TIA), popularmente conhecida por confusão sexual (CS), na qual os FS deixam de ser referência para atração de machos.

O monitoramento de *G. molesta* é realizado com armadilhas delta, com um piso adesivo e um liberador (septo de borracha) de FS. A armadilha deve ser instalada nas plantas a 1,8 m do solo, utilizando-se, no mínimo, uma armadilha para cada três a cinco hectares ou duas em pomares menores. A captura de insetos nessas armadilhas é específica, uma vez que apenas machos de *G. molesta* são atraídos e aprisionados.

A troca do liberador com FS deve ser realizada entre 30 e 40 dias. Os atrativos sexuais recomendados são o *BioGrapholita* e o *IscalureGrafolita*. A partir de 2016 e em safras subsequentes, relatos de pomicultores demonstraram preocupação a respeito da eficácia de FS disponíveis comer-

cialmente para o monitoramento da praga em pomares de maçã. Atualmente, a formulação BioGrafolita® tem apresentado melhor resultado e a pesquisa tem sugerido o uso conjunto de armadilha iscada com atrativo alimentar (AA) para complementar o monitoramento. Para tal, recomenda-se o emprego de armadilhas modelo Ajar, iscadas com 300ml de AA, constituído de uma mistura de açúcar mascavo (8,69%) e acetato de Terpenila (0,05%). A inspeção das armadilhas deve ser feita semanalmente ou duas vezes por semana. O nível de controle com uso de armadilha delta é de 20 mariposas/armadilha/semana ou quando se captura, cumulativamente,

te, 30 mariposas entre duas leituras consecutivas.

Alternativas ao controle

O controle químico é a principal estratégia utilizada para conter *G. molesta*. Até meados dos anos 1990, apenas três grupos químicos (piretróides, organofosforados e carbamatos) eram utilizados, devido à alta eficiência e ao baixo custo. Entretanto, fatores ligados à alta toxicidade e baixa seletividade a inimigos naturais limitaram o uso desses produtos, especialmente no mercado externo. Os novos inseticidas disponibilizados no Brasil possuem maior especificidade para



Danos de *G. molesta* em ponteiro de macieira

Sabrina Lerin



Burrknot em clone do cultivar Gala com sintoma típico (serragem) da presença de lagarta de *G. molesta* em alimentação

as pragas-alvo, bem como apresentam diferentes mecanismos de ação, possibilitando seu uso em rotação, auxiliando no manejo da resistência da grafolita aos inseticidas.

Atualmente, estão disponíveis inseticidas pertencentes a 13 grupos químicos. Dentre esses, estão reguladores de crescimento (RCIs), como o lufenuron, novaluron e teflubenzuron (inibidor da biossíntese de quitina, MoA 15, Irac); o metoxifenzida e o tebufenozida (agonistas de receptores de ecdisteroides, MoA 18, Irac); o clorantraniliprole

(modulador dos receptores de riadodina, MoA 28, Irac); o espinetoram (modulador alostérico de receptores nicotínicos da acetilcolina, MoA 5, Irac); o Indoxacarbe (bloqueador dos canais de sódio, MoA 22A, Irac); o benzoato de emamectina (moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo glutamato, MoA 6, Irac); e o acetamiprido (moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina, MoA 4A, Irac). Além desses, aparecem também os já consolidados etofenproxi (moduladores de canais de sódio, MoA 3A, Irac) e os organofosforados fosmete e fenitrotiona (inibidor da acetilcolinesterase, MoA 1B, Irac), empregados, principalmente, entre o raleio e a colheita para um controle conjunto da grafolita e da mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae).

Outra ferramenta importante para o manejo da mariposa-oriental é o inseticida Matrine, um extrato contendo alcaloides da planta *Sophora flavescens* Aiton (Fabacea). Com efeito de choque e carência zero, o produto é fundamental para uso em período de colheita das frutas, especialmente para ser utilizado em parceria com CS em pomares conduzidos em sistema orgânico de produção.

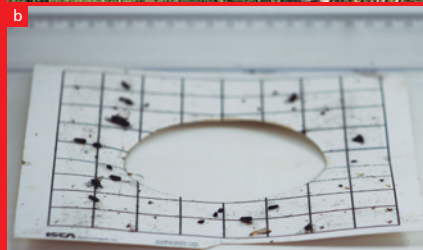
Efeitos de inseticidas

Em termos gerais, as pulverizações de inseticidas têm como alvo as lagartas, o que não é de estranhar, uma vez que, observando a Tabela 1, nota-se o baixo número de formulações com alta ação sobre os ovos e adultos de *G. molesta*. Isso demonstra que os fruticultores possuem poucas alternativas para aplicações de “limpeza”, isto é, de reduzir a população de adultos presentes no pomar, especialmente no momento de aplicação da CS, onde a eliminação de fêmeas acasaladas é fundamental para o sucesso do controle.

Os inseticidas inibidores da síntese de quitina (novaluron, teflubenzuron e lufenuron) e o inseticida biológico à base de *B. thuringiensis* provocam entre 50 e 79% de mortalidade de lagartas. A mortalidade média (Tabela 1) pode estar associada ao modo de ação dos produtos, a ausência de efeito de choque, bem como ao limitado tempo de contaminação das lagartas quando em contato com frutos contaminados. Por isso, estes não devem ser utilizados no período de pré-colheita, já que as lagartas podem ocasionar danos nos frutos, devido à lesão de alimentação. Todos os demais inseticidas (Tabela 1) apresentaram eficá-



Armadilha empregada para o monitoramento de *G. molesta* disposta em ramo da macieira (esquerda); liberador (septo de borracha) de feromônio sexual sobre piso adesivo (direita)



Armadilha Ajar com atrativo alimentar (a); piso adesivo perfurado utilizado na parte interna da armadilha (b)

cia acima de 80%, destacando o seu efeito de choque e potencial para o controle das gerações que ocorrem durante o período de frutificação.

Feromônios sexuais

O emprego de feromônios sexuais através da TIA tem como o objetivo evitar o acasalamento dos adultos. Atualmente, duas formulações (Isomate OFM TT e SPLAT) estão disponíveis aos fruticultores, com sua instalação recomendada antes da primeira geração de adultos da safra (próximo a agosto). Isso evita o crescimento populacional e, conseqüentemente, a presença de altas populações no momento da colheita, quando há maior risco de danos aos frutos e poucas ferramentas de controle com reduzida carência. É importante ressaltar que a prática de aplicação tardia (após outubro) aumenta o risco de insucesso da tecnologia.

O nível populacional da praga nos pomares é o que mais influencia na eficiência da TIA. Com elevadas populações, a contenção

Tabela 1- efeito de inseticidas sobre diferentes fases de desenvolvimento da mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório (T = 25° C; U = 70 ± 10 %; 16:8 h L/E)


Produto comercial	Ingrediente (s) ativo (s)	Dose Produto comercial (g ou mL/100L)	Estágio		
			Ovo	Lagarta ¹	Adulto
Acetamidrid Nortox	Acetamidrido	40	Alta	Alta	Baixa
Altacor	Clorantianilprole	10	Média	Alta	Baixa
Avatar	Indoxacarbe	75	Baixa	Alta	Baixa
Dipel WG	<i>Bacillus thuringiensis</i>	100	Baixa	Média	Baixa
Eleitto	Acetamidrido + Etofenproxi	60	Alta	Alta	Alta
Intrepid 240 SC	Metoxifenozida	60	Baixa	Alta	Baixa
Imidan 500 WP	Fosmete	175	Baixa	Alta	Alta
Match EC	Lufenurum	100	Baixa	Média	Baixa
Matrine	Sophora flavescens		Baixa	Alta	Alta
Minecto Pro	Abamectina + Ciantranilprole	62,5	Baixa	Alta	Baixa
Mimic 240 SC	Tebufenozida	90	Baixa	Alta	Baixa
Nomolt	Teflubenzuron	35	Baixa	Média	Baixa
Plethora BR	Indoxacarbe + Novalurum	50	Baixa	Alta	Baixa
Proclaim 5G	Benzoato de Emamectina	10	Baixa	Alta	Baixa
Rimon Supra	Novalurum	45	Baixa	Média	Baixa
Trivor	Acetamidrido + Piriproxifen	40	Alta	Alta	Baixa

Alta = mortalidade acima de 80%; Média = mortalidade entre 50 e 79%; Baixa = mortalidade abaixo de 49%.¹ Avaliação sobre frutos tratados

não deve ser exclusivamente com feromônio, mas sim o controle integrado com inseticidas. A redução de indivíduos capturados nas armadilhas de monitoramento iscadas com FS é um indicativo de que a TIA está sendo eficaz. No entanto, não informa a real densidade populacional da praga nem a possível migração de fêmeas fecundadas de áreas vizinhas. Nessa situação, o monitoramento de fêmeas com armadilha Ajar passa a ser de elevada importância e a observação de pequenas capturas nestas armadilhas indica a necessidade de se complementar o controle com inseticidas.

Conhecimento é fundamental

A grafolita pode causar surpresas desagradáveis, principal-

mente no momento da colheita. Por essa razão, compreender sua bioecologia, conhecer o histórico de ocorrência da espécie e realizar o acompanhamento constante de adultos nos pomares com o uso de ferramentas de controle integradas (inseticidas químicos e biológicos e CS) no momento certo são medidas essenciais para se atingir o sucesso no manejo dessa praga nos pomares de maçã no Sul do Brasil. 

Cristiano João Arioli,
Janaína Pereira dos Santos,
Alexandre Carlos Menezes-Netto,
Epagri ;
Paloma Stupp,
Sabrina Lerin,
Universidade Federal de Pelotas

Estratégia para melhoria



O uso de pó de rocha como fertilizante é uma alternativa viável para mitigar os impactos da fertilização química sem provocar redução da produtividade

Agricultura regenerativa envolve práticas ESG (modelo Environmental, Social e Governance - Ambiental, Social e Governança) e tem como um dos pilares a redução do uso de fertilizantes químicos. O agronegócio tem exigido do produtor adequações às demandas de sustentabilidade, responsabilidade social e governança corporativa. Nesse sentido, os esforços para a mudança nas práticas convencionais nos cultivos de fruteiras são incentivados para que o setor ocupe lugar de destaque nessa perspectiva para a agricultura mundial.

O uso de pó de rocha como fertilizante é uma alternativa viável para mitigar os impactos da fertilização química sem provocar redução da produtividade. O pó de rocha é a rocha moída aplicada na lavoura para fins de melhorar não só os aspectos

químicos, mas também físicos e biológicos do solo. As técnicas mais antigas de rochagem envolvem o uso de rochas carbonáticas (calcário), sulfáticas (gesso agrícola) e fosfáticas (fosfatos naturais). A ampliação da rochagem é resultado de anos de estudos para determinar as rochas com maior diversidade e teor de nutrientes, intervalos de reação e aplicação, granulometria, dentre outros.

A depender da composição da rocha há o fornecimento de nutrientes para a planta, a neutralização do Al tóxico, o aumento da CTC e um menor impacto à microbiota do solo, quando comparado aos fertilizantes químicos. A longo prazo, pode-se substituir a adubação química parcialmente. Para isso, é preciso monitorar o solo e as plantas através das análises químicas, sempre associando à qualidade e quantidade dos frutos produzidos.

Cultura da banana

A cultura da banana demanda e exporta altas quantidades de nutrientes, em especial o K e o N. As recomendações de adubação de K podem chegar a 450 kg e 750 kg de K_2O /ha/ano nas fases de formação e produção, respectivamente. Esse montante atinge 1,5 t/ha/ciclo de KCl (cerca de US\$ 475 para suprir apenas um elemento). Já o N é demandado em até 200 kg na formação e 400 kg na produção/ha/ano. A cultura também é sensível à deficiência de Ca, Mg, B e Zn. Nos bananais no Norte de Minas Gerais é feita a fertirrigação semanal ou quinzenal para fornecimento dos nutrientes.



Distribuição manual de pó de rocha no sulco de plantio

Consultoria e pesquisa

A Prospectar Agrícola, empresa fundada no ano de 2019 em Januária/MG, desenvolveu consultoria e pesquisa em bananais

nos municípios de Jaíba e Pedras de Maria da Cruz, no Norte de Minas Gerais, para a introdução de pós de rocha como fertilizante. A empresa trabalhou com os pós de rocha isoladamente ou em combinações.

Análise na Fazenda Triunfo

Na Fazenda Triunfo (Pedras de Maria da Cruz/MG), a introdução do pó de rocha foi feita em área comercial de 6 ha a ser implantada com banana-nanica. A adubação convencional da fazenda foi mantida e, adicionalmente, foram fornecidos os pós de rocha em sulco de plantio ou em área total, 30 dias antes do transplante das mudas. Após três meses, foi contado o número de plantas/área. Ao longo de nove meses, foram avaliados o incremento da altura das plantas (IAP) e da circunferência do pseudocaule (ICP). Os tratamentos avaliados foram: gnaïsse (GN): 4,5 t/ha + kamafugito (KM): 3 t/ha no sulco; GN: 1,8



Medição da circunferência de pseudocaule de bananeira nanica



Emissão de cachos da banana-nanica no 1º ciclo

t/ha + KM: 1,8 t/ha no sulco; piroxenito (PX): 2 t/ha no sulco; PX: 4 t/ha no sulco; PX: 4 t/ha área total; KM: 2 t/ha no sulco; KM: 4 t/ha no sulco; KM: 4 t/ha área total; testemunha: sem pó de rocha. Origem dos pós de rochas: gnaiss - Extração e Mineração Patativa, kamafugito - Novo Solo, piroxenito – Ipirá Fértil®.

Durante o crescimento vegetativo, as bananeiras que receberam PX 4 t/ha em área total apresentaram maior ICP, indicando um maior potencial de emissão de folhas. O trabalho na íntegra pode ser aces-

sado em <https://peerw.org/index.php/journals/article/view/2118/1213>. O fluxo de produção teve início após dez meses nas áreas com KM + GN, KM e na área sem pó de rocha, e aos 11 meses na área com PX.

Considerando-se um peso médio de cacho da banana-nanica de 25 kg, avaliou-se a produção no 1º ciclo (9/2021 a 8/2022) e 2º ciclo (9/2022 a 8/2023), a partir do número de cachos totais/área (números fornecidos pela fazenda). Para avaliação da produção foram obtidos os dados por área e não

por tratamento. Assim, a área com maior produção foi a que recebeu PX produzindo 43 t/ha e 52 t/ha no 1º e 2º ciclo, respectivamente. Neste caso, a produção foi 14% maior no 1º ciclo e 17% superior no 2º ciclo, quando comparada à área com adubação padrão fazenda.

Liberação gradual de nutrientes

É uma característica dos pós de rochas a liberação gradual dos nutrientes para a solução do solo, o que é um fator importante na nutrição vegetal, mas não significa que essa liberação é obrigatoriamente lenta. A disponibilidade é influenciada por fatores como granulometria, microbiota do solo, pH e composição da rocha. Em outro trabalho, a Prospectar Agrícola realizou incubação de PX, GN e KM, por 60 dias, em solo com pH 4,5 e de baixa fertilidade. Notou-se que os nutrientes aumentaram significativamente no solo em relação à rocha:

K: em maior quantidade no GN > KM > PX

Ca: GN > KM > PX

Mg: PX > KM > GN

P: KM > PX > GN

Outros fatores também relevantes

Na rochagem, na interpretação da análise química do solo, deve-se atentar, além dos teores dos nutrientes, nas porcentagens das bases na CTC, na saturação de bases e no pH do solo. As análises químicas tradicionais não mensuram os nutrientes do pó de rocha ainda indisponíveis e que serão disponibilizados após ação microbiana, ao longo do tempo. Assim, para melhor aná-

lise da tecnologia da rochagem, além do quesito química do solo, é importante associar a microbiologia do solo, a nutrição da planta e outras características como resistência a pragas e doenças e a outros estresses em geral.

Análise na Fazenda Borborena

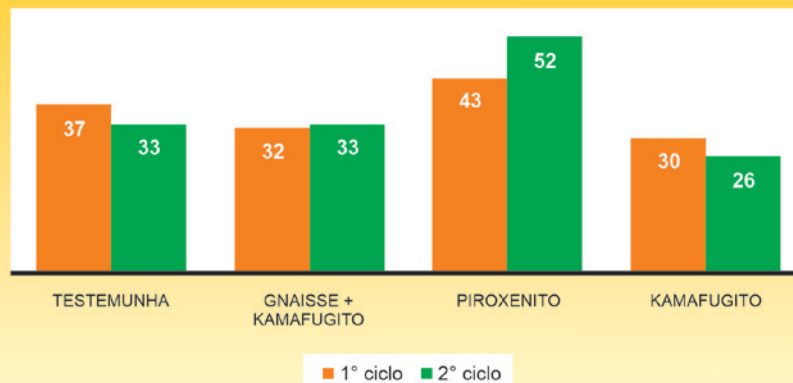
No bananal da Fazenda Borborena (Jaíba/MG) a Prospectar Agrícola realizou a introdução de mistura de pós de rocha em pomar de banana-prata já implantado, os quais foram aplicados com distribuidor de calcário. Foi mantida a adubação padrão fazenda. Uma área de 50 ha foi amostrada para análise química foliar, após sete meses da aplicação dos pós de rocha. Realizaram-se comparações entre as análises antes e após o uso do bioinsumo. Dentre as combinações realizadas, a mistura de 2 t/ha de PX + 2 t/ha de GN promoveu maior equilíbrio nutricional na planta, devido aos valores ideais encontrados para os teores de Ca e S e as relações N/K e K/Mg, quando comparada à área sem pó de rocha. Quando as relações de N/K e K/Mg estão baixas, afetam a qualidade do fruto e provocam o sintoma fisiológico chamado azul da bananeira. Além disso, o pó de rocha é ótimo fornecedor de silício que é um elemento muito importante para a banana e está relacionado à resistência ao mal-do-Panamá e nematoides.

Conclusões da pesquisa

Na produção de banana quando o pó de rocha é usado adequadamente podem ser observadas, ainda no 1º ciclo

Figura 1 - projeção da produção de banana-nanica (t/ha) nas áreas avaliadas com adubação adicional de pós de rocha em mistura ou isolados. Pós de rocha utilizados: gnaiss associado a kamafugito, piroxenito isoladamente e kamafugito isoladamente. Fazenda Triunfo. Dados da safra 2021/2022, 1º ciclo e safra 2022/2023, 2º ciclo

Produção de banana-nanica (t/ha)



Crédito: Prospectar Agrícola.

produtivo, melhorias químicas no solo e na nutrição da planta. Associado ao custo reduzido do bioinsumo (R\$ 80,00 a 250,00/t) e à possibilidade de substituição parcial da fertilização química, em especial o KCl, torna-se uma opção atrativa para o bananicultor. A longo prazo, com reaplicações anuais ou bianuais, a cultura apresenta melhores condições de conviver com pragas e doenças.

A eficácia da rochagem pode variar devido à complexidade dos sistemas agrícolas em ca-

da região, especialmente envolvendo a matéria orgânica, a microbiota, o tipo de solos e a reatividade das rochas. Por isso, é importante a orientação técnica especializada para realizar as recomendações.

Allieksiei Castelar Perim Souza Rodrigues,
Prospectar Agrícola;
Dayane Aparecida de Oliveira Araújo,
Jessiane Corrêa dos Santos,
Universidade Federal de Viçosa;
Tatiana Tozzi Martins Souza Rodrigues,
Instituto Federal Farroupilha



Autores explicam os benefícios do uso do pó de rocha como alternativa para a fertilização química

Hortaliças protegidas

Pesquisa científica, prática agrícola e políticas governamentais são vitais para a promoção de um avanço significativo e duradouro desse modelo de produção

No Brasil, a prioridade para o desenvolvimento de soluções técnicas que reduzam a temperatura interna nos ambientes protegidos ainda é uma demanda em aberto. Técnicas e materiais inovadores na construção e cobertura dessas estruturas, já empregados em outros países para controle climático, ainda são subutilizados no Brasil, muitas vezes devido à falta de pesquisa e validação em condições tropicais específicas do país.

A utilização de ambientes protegidos para a produção de hortaliças constitui um marco importante na evolução das práticas agrícolas, es-

pecialmente no contexto do enfrentamento às adversidades climáticas. Esta abordagem não apenas facilita o controle sobre as variáveis ambientais que afetam o crescimento das plantas, mas também promove a estabilização da produção durante todo o ano, um aspecto vital para atender à demanda contínua por alimentos frescos e de qualidade.

No Brasil, a relevância do cultivo protegido é amplificada pela diversidade climática do país e pela predominância de climas que variam do tropical ao subtropical. Muitas das hortaliças cultivadas no território brasileiro, incluindo espécies de folhas, raízes e frutos, são originá-

rias de regiões de clima temperado ou subtropical. Essas espécies frequentemente encontram dificuldades para se adaptar às condições naturais presentes em amplas áreas do Brasil, como as elevadas temperaturas, a umidade excessiva ou a insuficiência de chuvas em determinados períodos do ano.

Particularmente nas regiões do Centro-Oeste, em certas faixas litorâneas do Nordeste e na vasta área da Amazônia, o clima tropical pode impor sérios desafios ao cultivo tradicional de hortaliças. Essas áreas são caracterizadas por chuvas intensas em determinadas épocas do ano, alternadas por períodos de se-



ca, além de temperaturas elevadas que podem afetar a germinação, o crescimento, a floração e a frutificação das plantas. Em tais condições, o cultivo em ambientes protegidos não apenas oferece a possibilidade de um controle mais eficaz sobre os fatores ambientais, mas também protege as culturas de patógenos e pragas, reduzindo a necessidade de aplicação de agroquímicos e contribuindo para uma produção mais sustentável e saudável.

Adicionalmente, a tecnologia de cultivo protegido permite a implementação de técnicas avançadas de manejo, como a hidroponia, que consiste na cultura de plantas em solução nutritiva sem o uso de solo, possibilitando uma maior eficiência no uso de recursos hídricos e nutricionais. Essa abordagem é particularmente vantajosa em regiões com solos menos férteis ou com problemas de salinidade, comuns em algumas áreas costeiras.

Contudo, a adoção generalizada do cultivo protegido no Brasil enfrenta desafios, incluindo o custo inicial de implementação e a necessidade de conhecimento técnico especializado para otimizar as condições de cultivo e garantir a sustentabilidade econômica da produção. Nesse sentido, investimentos em pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia são fundamentais para expandir o alcance dessa prática, tornando-a acessível a um maior número de produtores e contribuindo para a diversificação e estabilidade da produção de hortaliças no país.

Por que o cultivo protegido?

Durante o verão, nas principais áreas de cultivo de hortaliças no Brasil, o excesso de precipitações apresenta-se como um significativo



Produção de morangueiro em solo sob túnel alto

desafio para a produção desses alimentos essenciais. Esse período é caracterizado por uma série de obstáculos que impactam diretamente a agricultura, entre eles, a dificuldade de implementar processos mecanizados nas lavouras, o aumento na incidência de patologias fúngicas e bacterianas, além de resultar em rendimentos mais baixos. Consequentemente, observa-se uma redução na disponibilidade desses produtos no mercado. A variação sazonal na oferta de hortaliças transcende a questão da rentabilidade das operações agrícolas, influenciando também a capacidade de aquisição e consumo por parte da população urbana e afetando, até mesmo, os índices de inflação monitorados pelo governo.

Diante desses desafios, nota-se uma tendência ao cultivo protegido de hortaliças, especialmente concentrado no Centro-Sul do Brasil, durante o período que se estende do início da primavera ao término do verão. Em contraste com as práticas adotadas em regiões de clima temperado, onde se busca explorar o efeito estufa proporcionado pelas estruturas de cultivo protegido, os agricultores brasileiros frequentemente recorrem ao chamado "efeito guarda-chuva", proporcionado pela utilização de coberturas plásticas. Essa abordagem é reconhecida

como uma estratégia passiva de adaptação ambiental, baseando-se unicamente na proteção física oferecida por tais estruturas, as quais são caracterizadas por seus relativamente baixos custos de implementação.

Apesar da vantagem econômica, a eficácia dessas estruturas de cultivo protegido pode ser comprometida caso não sejam levadas em consideração as particularidades climáticas da região e as necessidades fisiológicas específicas das culturas plantadas. Tal desatenção pode resultar em limitações significativas ao potencial produtivo e à saúde das plantações dentro desses ambientes protegidos.

Embora o objetivo principal de proporcionar proteção contra as precipitações seja geralmente alcançado, a inadequada concepção e o planejamento dessas estruturas podem induzir a um indesejado efeito estufa, especialmente nas regiões mais quentes do país, onde tal fenômeno é menos desejável. Uma das principais causas desse efeito adverso é a construção de estufas e telados com alturas insuficientes, o que enfatiza a necessidade de uma abordagem mais cuidadosa e informada na elaboração desses sistemas de cultivo protegido, de modo a maximizar seus benefícios sem comprometer a eficiência pro-



Estufas geminadas para produção de tomate (esquerda) e estrutura tipo guarda-chuva com baixo pé-direito (direita)

dutiva e a qualidade das hortaliças cultivadas.

Pragas e doenças

O emprego de telas de malha fina, denominadas telas anti-insetos ou antiafídeos, é uma estratégia agrícola avançada e cada vez mais essencial na luta contra pragas de artrópodes. Esse método, intrinsecamente ligado a práticas agrícolas responsáveis e sustentáveis, é parte de um conjunto integrado de técnicas que visa não apenas à proteção das culturas, mas também à promoção de um ecossistema equilibrado e saudável.

A combinação sinérgica dessas telas com a implementação de armadilhas cromáticas, que atraem e capturam diferentes espécies de pragas por meio de cores específicas, é uma forma inteligente de monitoramento que permite a identificação precoce de potenciais infestações. Isso se alinha com métodos de controle biológico, onde predadores naturais ou agentes patogênicos são introduzidos para suprimir a população de pragas sem prejudicar o ambiente ou as culturas. A utilização de bioinsumos, que são produtos de origem biológica destinados a nutrir as plantas e melhorar a resistência a doenças e pragas, também é uma prática susten-

tável que minimiza a dependência de agrotóxicos.

O cuidado com a aplicação de defensivos agrícolas é de suma importância, não somente devido ao impacto ambiental e à segurança alimentar, mas também pela segurança ocupacional dos trabalhadores que frequentam esses espaços. A escassez de dados sobre a degradação e o comportamento dos pesticidas em ambientes protegidos é uma lacuna que realça a necessidade de pesquisas adicionais para estabelecer protocolos seguros de aplicação e períodos de reentrada após o uso dessas substâncias.

Além disso, o monitoramento contínuo de pragas é fundamental para a prevenção de doenças virais em hortaliças, muitas das quais são veiculadas por vetores como moscas-brancas, tripses e pulgões. Esses insetos não só causam danos físicos às plantas, mas também podem ser os agentes transmissores de viroses que afetam severamente a produtividade e a qualidade dos cultivos. A implementação de práticas integradas de manejo de pragas e doenças é, portanto, uma necessidade vital para a sustentabilidade a longo prazo da produção agrícola e para a manutenção da segurança alimentar.

A conscientização e o treinamento de agricultores sobre o uso eficiente dessas técnicas, assim como

o investimento em pesquisa para otimizar os métodos existentes e desenvolver novas soluções, são passos cruciais para avançar nessa área. Isso garante não só cultivos mais seguros e sustentáveis, mas também uma cadeia alimentar mais confiável, um meio ambiente protegido e melhores condições de trabalho para aqueles que estão na linha de frente da nossa produção alimentar.

Cultivo no solo - desafio de manejo

Na prática do cultivo protegido, a manutenção de procedimentos convencionais aplicados ao cultivo a céu aberto, sem as devidas adaptações para o novo ambiente, pode acarretar desafios significativos. A visão reducionista de que a cobertura plástica atua apenas como barreira contra a precipitação é uma interpretação limitada que não considera as complexas alterações microclimáticas induzidas no ambiente de cultivo. Essas mudanças demandam uma reavaliação e adaptação das práticas agrônômicas para assegurar um manejo eficaz das culturas protegidas.

A cobertura plástica em estufas gera um microclima distinto, onde fenômenos como a salinização do solo podem surgir devido a uma menor lixiviação dos sais, algo raramente observado em áreas de cultivo aberto. O confinamento proporcionado pelas estufas também pode criar condições propícias para a proliferação de pragas e patógenos que preferem ambientes mais secos, tais como ácaros, afídeos e agentes causadores de oídio, requecendo, assim, estratégias específicas de manejo integrado de pragas.

Além disso, há uma resistência percebida à adoção de práticas agrícolas aprimoradas, como a rotação

de culturas, que é vital para a manutenção da saúde do solo e para a prevenção da acumulação de patógenos e pragas. O manejo nutricional baseado em análises precisas do solo e um manejo de irrigação eficiente são igualmente importantes para a sustentabilidade do sistema. Esse cenário é agravado pela pressão social e de mercado por maior eficiência no uso dos recursos naturais e pela demanda de redução do uso de pesticidas, conduzindo muitos produtores a explorar sistemas de cultivo sem solo, como a hidroponia.

Apesar dos problemas, existem casos de sucesso que servem de modelo, com produtores adotando rotação com culturas de cobertura, como o milheto, que contribui para a saúde do solo pela sua capacidade de formar biomassa significativa e ajudar no controle de ervas daninhas e patógenos.

No entanto, a realidade econômica da produção em ambiente protegido, com custos operacionais elevados, impõe a necessidade de intensificar a utilização das estruturas para manter a competitividade. Essa intensificação frequentemente resulta no uso contínuo das mesmas áreas para o cultivo das mesmas espécies, levando ao problema recorrente de acumulação de patógenos do solo, especialmente bactérias, fungos e nematoides prejudiciais. Como evidência do impacto negativo dessa prática, observa-se a diminuição das áreas de cultivo de pimentão em locais como a região de Taquara, no Distrito Federal, onde a prevalência de nematoides das galhas, particularmente *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne enterolobii*, tem comprometido a viabilidade do cultivo em solo.

A resposta a esses desafios reside na inovação e no aprimoramento

contínuo das práticas de manejo em ambiente protegido, na educação dos produtores sobre as melhores técnicas disponíveis e no investimento em pesquisa para desenvolver métodos mais resilientes de cultivo que possam coexistir com as pressões ambientais e econômicas do setor agrícola.

Produção sem solo

Os sistemas de produção sem solo emergem como uma solução inovadora e altamente eficaz em resposta aos desafios contemporâneos da agricultura global. Suas vantagens são notáveis, incluindo alta produtividade em áreas compactas e uma utilização otimizada de recursos cruciais como água e fertilizantes. A hidroponia, uma modalidade-chave dessa abordagem, viabiliza a produção alimentar ininterrupta mesmo em condições ambientais adversas, onde métodos tradicionais poderiam não ser bem-sucedidos.

A sinergia entre hidroponia e as inovadoras fazendas verticais abre portas para a produção agrícola nas zonas urbanas, desvinculando-a das flutuações climáticas. Tal característica não somente endereça preocupações prementes como a escassez de terras aráveis e o declínio dos recursos naturais, mas também posiciona a hidroponia como uma ferramenta estratégica diante do

crescimento populacional e das mudanças climáticas.

Ainda assim, o setor enfrenta uma competição crescente e demandas cada vez mais rigorosas do mercado. Portanto, é imperativo que os produtores invistam em modernização, organização e, crucialmente, em conhecimento e tecnologia. Já estabelecida como uma prática sustentável e eficiente em recursos, a hidroponia promete um papel ainda mais destacado no panorama da agricultura futura.

Sua aplicação é particularmente pertinente para a agricultura urbana e periurbana, seja em ambiente protegido ou controlado, como nas fazendas verticais. A automação desses sistemas surge como uma resposta à escassez de mão de obra no setor, elevando ainda mais seu potencial. Notadamente, a capacidade da hidroponia em fornecer alimentos com características nutricionais específicas - exemplificado pela produção de alfaces com níveis controlados de potássio - apenas reafirma seu valor.

A biofortificação de hortaliças e frutas com micronutrientes essenciais, como ferro, zinco, selênio e vanádio, é uma resposta inovadora e significativa para combater a deficiência nutricional globalmente prevalente, conhecida como "fome oculta". Em sistemas hidropônicos recirculantes, a economia de água chega a incríveis 98% em compara-



Produção de tomate em substrato - fibra de coco



Cultivo de coentro em substrato - areia (esquerda) e produção de tomate em solo sob estufa (direita)

ção com a agricultura convencional, e a eficiência no uso de fertilizantes pode ser aumentada em até 70%, além da consequente redução na emissão de gases de efeito estufa.

Estudos conduzidos na Holanda, ainda na década de 1980, destacaram as vantagens da hidroponia em termos de redução de perdas de nitrogênio, comparativamente ao cultivo em solo. A utilização de soluções nutritivas completas e balanceadas, que fornecem todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas, confere a esses sistemas uma superioridade na oferta de micronutrientes - elementos fundamentais tanto para a saúde das plantas quanto para a nutrição humana.

É amplamente reconhecido que outros métodos de cultivo não conseguem suprir os micronutrientes às plantas com a mesma eficiência que os sistemas sem solo. Além disso, o uso de soluções hidropônicas enriquecidas com elementos benéficos não essenciais para as plantas, mas vitais para os seres humanos, como o selênio, destaca o papel proeminente da hidroponia na garantia de segurança alimentar e no fornecimento de alimentos de alta qualidade nutricional.

A prática de cultivar alimentos em ambientes controlados, como fazendas verticais, está bem estabelecida e é viável, mesmo em grandes centros urbanos, e não há dúvidas de sua permanência e expansão. No Brasil, um país com uma riqueza extraordinária em recursos

naturais e agrícolas, bem como um celeiro de inovação nas Ciências Agrárias, a agricultura vertical não só se adequa à diversidade climática e ao perfil tecnológico variado, mas também se alinha à busca de produtividade agrícola intensificada por unidade de área. Isso é especialmente relevante em um contexto de aumento de eventos climáticos extremos e variações climáticas que ameaçam a produção de hortaliças e frutas.


Considerações e análises finais

A relevância das práticas de cultivo protegido de hortaliças, com evidentes benefícios econômicos, sociais e ambientais, contrasta com o seu reconhecimento nas políticas públicas e na academia. Tais práticas, essenciais para a segurança alimentar e a sustentabilidade agrícola, têm sido notavelmente negligenciadas. Isso se reflete na insuficiência de políticas de apoio, na lacuna de financiamento específico e na carência de uma estrutura educacional robusta, onde as disciplinas relacionadas ao cultivo protegido e à hidroponia em cursos de Ciências Agrárias são notavelmente limitadas.

Essa defasagem se estende também para a pesquisa, onde há uma carência na geração de dados estatísticos confiáveis. Exemplo disso é a falha do IBGE em registrar adequadamente a produção de hortaliças em ambiente protegido, deixando sem resposta questões fundamentais como a extensão das áreas cul-

tivadas, as variedades de espécies plantadas e a proporção entre cultivo em solo versus hidroponia. Essas informações são cruciais para o planejamento estratégico do setor, para o entendimento amplo da produção atual e para o direcionamento adequado de recursos para pesquisa e para o desenvolvimento de assistência técnica especializada.

Há uma urgência inequívoca em avançar nesse campo. Isso demanda uma integração coerente de esforços que envolvem desde a elaboração de políticas públicas incentivadoras, o aumento de investimentos em infraestrutura e tecnologia, até o aprimoramento da formação acadêmica e da capacitação técnica. A ampliação do conhecimento e a difusão de tecnologias adaptadas às especificidades do cultivo protegido no Brasil são passos fundamentais para impulsionar a eficiência e a competitividade deste setor.

A necessidade de ação é clara e premente. Requer-se uma visão estratégica que considere tanto o potencial de mercado quanto a contribuição desse segmento para a sustentabilidade agrícola e a resiliência frente às mudanças climáticas. O alinhamento entre a pesquisa científica, a prática agrícola e as políticas governamentais é vital para promover um avanço significativo e duradouro na produção protegida de hortaliças no país. 

Ítalo Moraes Rocha Guedes,
Embrapa Hortaliças



Ítalo fala da importância da pesquisa científica para o avanço da produção

Atualização da estimativa da safra de laranjas 2024/25

No dia 10 de setembro, o Fundecitrus publicou a primeira atualização da estimativa de produção para a safra 2024/25. Pela nova estimativa, a produção de laranjas no cinturão citrícola paulista e Triângulo Mineiro deverá ser de 215,78 milhões de caixas de 40,8 kg, o que corresponde a uma redução de 7,1% em relação à estimativa de maio, ou seja, uma redução de 16,6 milhões de caixas. A redução foi maior na variedade Pera, com 11%, seguida das variedades tardias que apresentaram quebra de 7% e das variedades precoces, com perda de 3%. Por essa estimativa, esta safra apresenta uma quebra de 30% em relação à safra anterior e torna-se a menor safra desde 1986, há 38 anos.

A queda de produção foi causada pelo clima quente e seco que diminuiu o tamanho, acelerou a maturação e reduziu o período de crescimento. Condições climáticas adversas vêm sendo observadas há vários anos e têm se intensificado; neste ano, foram registradas temperaturas entre 3°C e 4°C acima das temperaturas registradas em 2015, ano em que o Fundecitrus iniciou as estimativas da safra de laranja.

Este ano, a seca também está

em níveis recordes na área onde se concentra a maior parte do cinturão citrícola; as precipitações entre maio e agosto ficaram 54% abaixo da média histórica e foram precedidas por precipitações abaixo da média no período anterior. A situação foi mais grave no norte e noroeste de São Paulo e no Triângulo Mineiro. As frutas foram colhidas com baixo peso, o que vai agravar o impacto negativo na renda dos citricultores.

Pelos levantamentos do Cepea, os preços pagos aos citricultores pela laranja posta na indústria aumentaram mais de 150%, atingindo R\$ 82,34 por caixa, porém no início da safra os preços estavam na faixa de R\$ 57,00, e, tomando por base os custos de produção publicados na HF Brasil em maio, esses custos em áreas de sequeiro seriam da ordem

Este ano, a seca também está em níveis recordes na área onde se concentra a maior parte do cinturão citrícola

de R\$ 37 mil por hectare. Para os produtores que atingiram a produtividade média de 642 caixas por hectare, estariam em R\$ 57,60, o que não deixa margem de lucro para os citricultores e os produtores da região noroeste do Estado; com uma produtividade média de 392 caixas por hectare, terão sofrido um prejuízo da ordem de 65%. O único setor que teria uma margem de lucro seria o dos produtores da região sudoeste.

A citricultura brasileira continua sofrendo com as distorções históricas do setor agravadas pelas doenças, principalmente o "greening" e as condições climáticas.

Os pequenos e médios produtores continuam a ser excluídos do setor e a concentração da produção nas mãos da indústria e de poucos grandes produtores não tem conseguido recuperar a produção e a produtividade do setor que hoje tem uma produção da ordem de 50% da ocorrida em 1999, há 25 anos.

É muito importante observar a relevância do Brasil no mercado mundial de suco de laranja. Nosso país é responsável por mais de 70% do suco produzido e do suco exportado mundialmente. A qualidade do suco produzido aqui tornou-se o padrão para o mercado.



Encontro de Viveiristas: inovação e atualização técnica na produção de mudas

A busca por eficiência e inovação na produção de mudas nunca foi tão crucial para o setor agrícola. Atualmente, a produção de mudas de alta qualidade é um fator determinante para o sucesso na horticultura. Viveiros que operam com processos otimizados e tecnologia de ponta garantem mudas mais saudáveis, resistentes e alinhadas às demandas de um mercado em constante evolução. Em tempos de desafios climáticos e crescente exigência por sustentabilidade, o papel dos viveiristas vai além do tradicional - exige-se uma abordagem mais científica e tecnológica na gestão da produção.

Oportunidade para os viveiristas

No dia 24 de outubro, profissionais e especialistas de todo o Brasil estarão reunidos em Piracicaba (SP) para o 21º Encontro de Viveiristas, evento promovido pela Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSem), em parceria com a Associação dos Produtores e Distribuidores de Hortifrúti do Estado de São Paulo (Aphortesp) e o Instituto Brasileiro de Horticultura (Ibrahort). A união das entidades reforça o compromisso com a profissionalização do setor, destacando a importância da capacitação contínua dos viveiristas.

Consolidado como um dos principais fóruns do setor, o encontro traz


uma oportunidade única de discutir as mais recentes inovações em gestão e tecnologia para esse segmento da cadeia produtiva de hortaliças. O encontro busca ser mais do que um evento técnico, mas sim, um espaço de conexão para aqueles que desejam participar ativamente da transformação da horticultura no Brasil. A troca de experiências, o conhecimento acerca de novas tecnologias e o aprimoramento das práticas de gestão são fundamentais para que o setor continue evoluindo. Vale destacar que viveiristas que se mantêm atualizados e investem em inovação estão um passo à frente na construção de uma horticultura mais robusta, sustentável e competitiva.

A programação do encontro será focada em dois principais pilares: gestão e tecnologia, e contemplará uma programação completa, com uma abordagem teórica associada à prática. Durante o evento, a gestão eficiente será um dos temas centrais. Palestras focadas em práticas de gestão de processos terão o objetivo de capacitar os viveiristas a obterem resultados consistentes, tanto em qualidade quanto em rentabilidade. A adoção de tecnologias e processos sustentáveis será uma das abordagens apresentadas, reforçando a necessidade de equilibrar produtividade com responsabilidade ambiental. Outro destaque do evento será a utilização de dife-

rentes substratos - fator essencial para a saúde e a qualidade das mudas. A escolha dos substratos ideais e sua utilização estratégica podem impactar diretamente na produtividade, no vigor das plantas e, conseqüentemente, no sucesso comercial dos viveiros.

Conexão entre teoria e prática

Para os profissionais que buscam mais do que apenas conhecimento teórico, a parte prática do evento também promete ser enriquecedora. A visita técnica ao Viveiro IBS Mudas permitirá aos participantes ver de perto as tecnologias aplicadas na produção de mudas de hortaliças, com demonstrações práticas de sistemas em bandejas e enxertos. O contato direto com especialistas do setor ajudará a consolidar o aprendizado teórico, transformando conhecimento em ação.

Para os viveiristas, a adoção de novas tecnologias e a gestão eficiente da produção de mudas são fundamentais para a sustentabilidade e o crescimento dos negócios e o 21º Encontro de Viveiristas será uma grande oportunidade para se conectar com inovações e se alinhar com as principais tendências do setor. Para saber mais informações e se inscrever no evento, acesse: <https://www.sympla.com.br/evento/21-encontro-de-viveiristas/2622287>. 

Pesquise e compare todos os tratores, colhedoras e pulverizadores num só lugar!

Navegue por categorias de potência e marcas, e coloque lado a lado os modelos que você quer comparar.

São mais de 40 características de cada máquina, que ajudarão você a escolher o modelo ideal para sua propriedade!



www.revistacultivar.com.br/trator

trator



colhedora



pulverizador



[/colhedora](#)
[/pulverizador](#)



collab
house

SÉRIE MT7

UM ESPETÁCULO NO SEU POMAR.

Desenvolvida em colaboração com produtores brasileiros para dar show no campo.

**LS Tractor. Tecnologia sul-coreana,
coração brasileiro.**



MOTOR PERKINS TURBO E TURBO
INTERCOOLER DE 80CV E 93CV



MÁXIMO DESEMPENHO, ECONOMIA
E O MAIOR TORQUE DA CATEGORIA.



TRANSMISSÃO LS SYNCHRO SHUTTLE
20F X 20R



PERFEITO PARA ÁREAS RESTRITAS
COMO CAFEZAIS E POMARES



CONTROLE REMOTO DE 3 VÁLVULAS - 1 VÁLVULA DE VAZÃO VARIÁVEL COM AJUSTE DE 2 A 50 L/MIN.



YouTube

www.lstractor.com.br

f LSTractorBrasil @lstractorbr ▶ lstractorbrasil

LS Tractor