

21.jun.2025

Nº 35

Cultivar[®] *Semanal*

**Quebra do colmo
e podridão de
grãos desafiam
produtores de soja**

Índice

Quebra de hastes e podridão de grãos seguem desafiando sojicultores	06
---	----

Cientistas ampliam Vip3A em <i>Bacillus thuringiensis</i>	16
---	----

Herbicida metproxybicyclone inaugura quarta geração de inibidores de ACCase	23
---	----

ADM e Pyco firmam joint venture para processamento de caroço de algodão	29
---	----

Bioceres anuncia mudanças no conselho de administração	32
--	----

Paraná confirma casos de greening e reforça medidas de controle	36
---	----

Resistência múltipla em <i>Conyza bonariensis</i> pressiona manejo	40
--	----

Índice

Micropep e Corteva celebram acordo em pesticidas de micropeptídeos	45
--	----

Como identificar Leptodelphax maculigera e Dalbulus maidis	49
--	----

Antibióticos na lavoura lançam desafio para a segurança alimentar	62
---	----

Verticillium dahliae corta “grito de socorro” das plantas	69
---	----

Legislativo restabelece isenção de registro para bioinsumos produzidos na fazenda	74
---	----

Case IH Quadtrac 715 conquista dois prêmios Red Dot 2025	78
--	----

Crise financeira e endividamento no campo acende alerta em MT	81
---	----

Índice

Mosca-minadora em tomate: danos e manejo	85
O futuro dos tratores passa por novas rotas de energia	99
Nezara viridula revela especialização intestinal ao se alimentar de milho	107
Diversificação de culturas dobra fixação de carbono no solo	113
ZF lança amortecedor torcional OptiDamp no mercado brasileiro	117
Nufarm retoma operações no Brasil	124
O papel dos biocombustíveis na agricultura brasileira	130
Tratores Steyr Terrus CVT ganham pacotes tecnológicos	137

Índice

Revisão científica explica como sementes rompem a dormência	141
---	-----

Alface: entenda o que é tipburn, por que ocorre e como minimizar	146
--	-----

Quebra de hastes e podridão de grãos seguem desafiando sojicultores

Pesquisas avançam, mas ainda faltam soluções consolidadas para os dois principais problemas fitossanitários recentes da soja

20.06.2025 | 09:38 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações de Lebna Landgraf



Fotos: Leila M Costamilan

A lavoura estala. O caule cede ao menor toque. É o quebramento da haste, problema cada vez mais citado por produtores de soja. A poucos metros dali, vagens com grãos escurecidos, deformados, somam prejuízos. A podridão de grãos reaparece com força em regiões de clima quente e úmido. O cenário preocupa. As causas exatas ainda escapam à ciência. Mas avanços recentes começam a indicar os caminhos para enfrentamento.

A pesquisadora Cláudia Godoy, da Embrapa Soja, alerta: quebramento e podridão não são a mesma coisa. Embora tenham aparecido simultaneamente no norte do Mato Grosso, não compartilham origem. “Tem material que quebra e não

apodrece. E tem o contrário também”, explica.

Quebramento da haste

O quebramento da haste ocorre em plantas com alta carga produtiva. Atinge cultivares mais sensíveis, especialmente quando semeadas sob alta precipitação e temperatura. O sintoma aparece geralmente no enchimento de grãos. A planta quebra ao leve toque, deixando o produtor sem reação. Relatos datam desde 1994. Reapareceram em 2006 no Paraná e, mais recentemente, em 2020 no Mato Grosso. Em 2023, voltaram a assustar sojicultores paranaenses.

A hipótese mais forte aponta causas abióticas, ligadas a interações entre genética e ambiente. Ainda não se comprovou relação com pragas ou doenças. Sem causa definida, não há controle químico indicado. O manejo possível? Escolha criteriosa de cultivares menos suscetíveis.



Podridão de grãos

Já a podridão de grãos tem história mais antiga. Descrita na literatura global há décadas, se intensificou em áreas do Meio Norte do Mato Grosso e Rondônia.

Nessas regiões, o plantio antecipado, o uso de cultivares precoces e o regime de chuvas elevam a umidade durante a colheita. A combinação favorece o apodrecimento.

A doença resulta de um complexo de fungos. Entre os mais frequentes, estão *Diaporthe longicolla*, *D. ueckeri* e *Fusarium* spp.. A infecção compromete a germinação, eleva o percentual de grãos avariados e gera descontos na comercialização acima de 8% de podridão.

Para enfrentá-la, a Embrapa coordena redes de pesquisa. Testes com cultivares em diferentes épocas e locais já renderam resultados públicos, disponíveis no site da instituição. O foco está na genética. A seleção de materiais resistentes surge como solução de longo prazo.

Fungicidas também têm sido testados. Alguns demonstraram eficácia parcial. Não eliminam o problema, mas ajudam a reduzir a incidência. Segundo Cláudia Godoy, o controle químico deve ser complementar, especialmente em cultivares mais sensíveis.

Há outro fator complicador. Em anos com estresse climático – como chuvas irregulares e calor durante o enchimento dos grãos – os sintomas se confundem.

Abortamento de vagens, sementes verdes, germinação precoce e apodrecimento podem ter origem fisiológica. Mas ao enviar amostras para diagnóstico, fungos oportunistas aparecem, confundindo a causa real.



“A presença de Diaporthe ou *Fusarium* não garante que eles sejam os culpados”,

ressalta Cláudia. A análise laboratorial precisa ser acompanhada de avaliação de campo e histórico da área. Sem isso, há risco de erros de manejo.

Mudança no cenário

As pesquisas mais recentes reforçam a ideia de que o cenário mudou. Não tanto pelas doenças em si, mas pelas novas condições de cultivo. Colheitas em ambientes mais úmidos, cultivares diferentes, práticas que alteram o microclima da lavoura. “O patossistema segue o mesmo. O que mudou foi o sistema de produção”, resume a equipe da Embrapa Soja.

A safra mais recente trouxe alívio. A menor precipitação em parte do Cerrado reduziu os danos da podridão. Mas os especialistas alertam: o risco persiste. O uso contínuo de materiais sensíveis e o clima favorável podem reacender os surtos.

Para o próximo ciclo, a recomendação é clara. Escolher cultivares resistentes. Monitorar o clima. Usar fungicidas com critério. E, acima de tudo, diferenciar causas fisiológicas de fitopatológicas. A lavoura agradece. E o produtor também.

Mais informações sobre o assunto podem ser obtidas na revista Cultivar Grandes Culturas 308 (somente para assinantes)

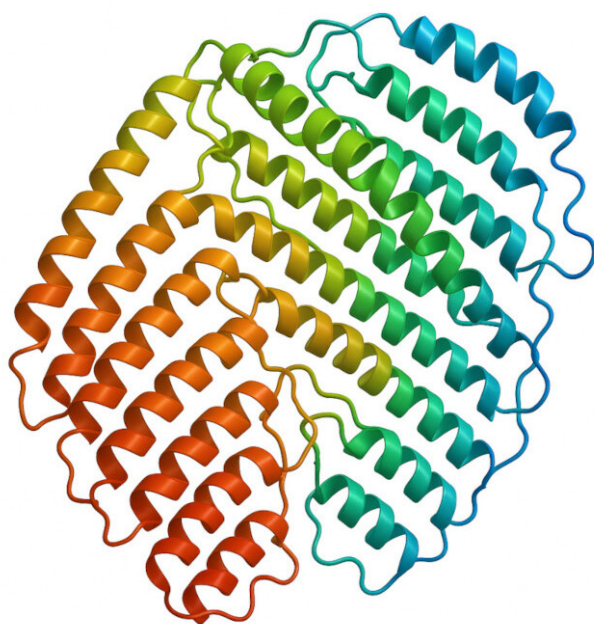
[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Cientistas ampliam Vip3A em *Bacillus thuringiensis*

Pesquisadores aumentam a secreção da proteína Vip3A e abrem caminho para pesticidas mais potentes

17.06.2025 | 16:14 (UTC -3)

Revista Cultivar



Pesquisadores desenvolveram estratégia para aumentar a eficácia de bioinseticidas

à base da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt). O estudo revelou que a manipulação de enzimas envolvidas na degradação da parede celular da bactéria pode aumentar bastante a secreção da proteína Vip3A.

A Vip3A pertence ao grupo das proteínas vegetativas inseticidas produzidas pela Bt durante sua fase de crescimento. Ao contrário das conhecidas toxinas Cry, sintetizadas na fase esporulante, Vip3A atua por outro mecanismo. Não apresenta resistência cruzada com Cry e possui espectro ampliado contra lepidópteros.

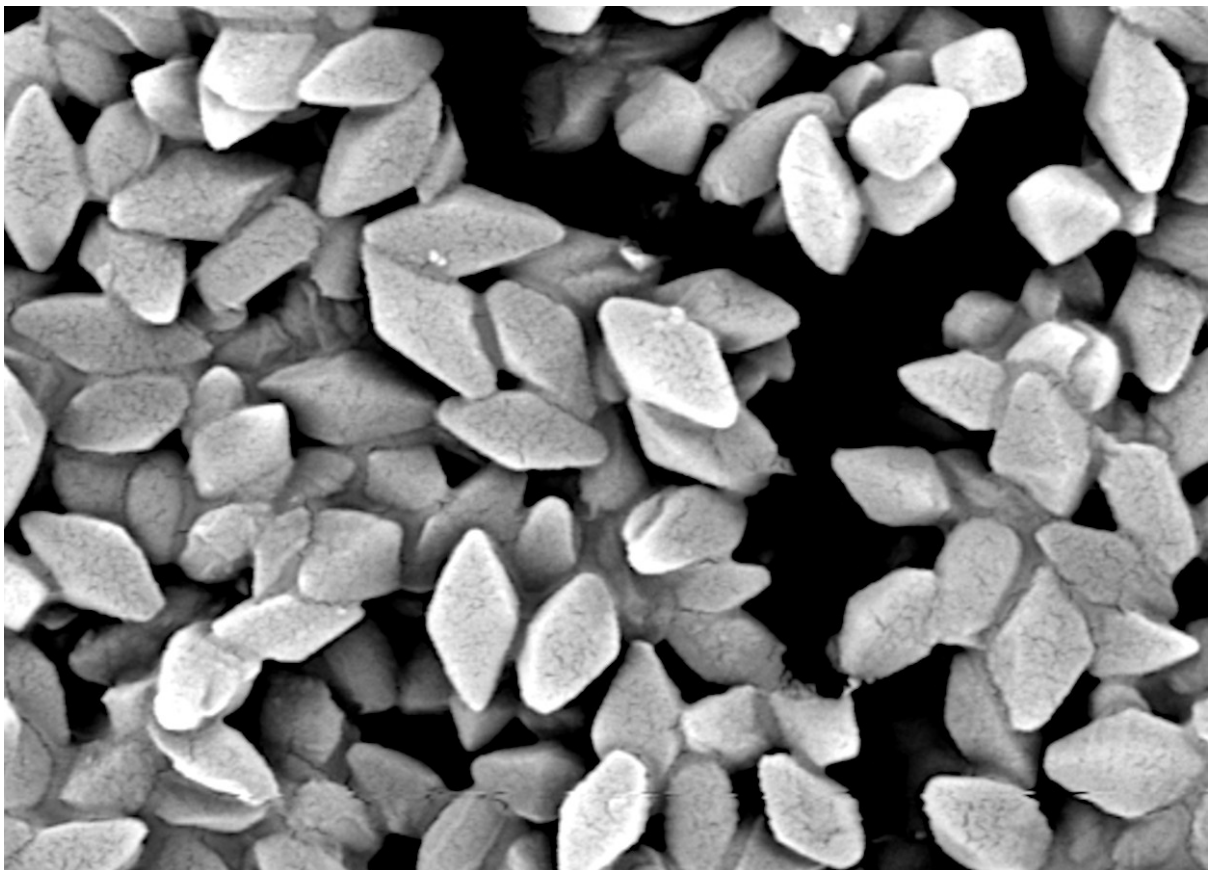
O desafio enfrentado pela comunidade científica era a retenção de Vip3A no interior da célula bacteriana, mesmo após o uso de promotores genéticos fortes. A saída encontrada agora foi intervir no

sistema de secreção da proteína, focando nas enzimas chamadas hidrolases da parede celular (CWHs).

Entre essas enzimas, a mureína transglicosilase MltE destacou-se. Sua superexpressão fragilizou a parede celular da bactéria e aumentou a liberação de vesículas de membrana, estruturas que transportam proteínas como a Vip3A para o meio externo. O resultado foi um aumento expressivo na concentração da toxina no caldo de fermentação em 12 horas.

Os testes com lagartas de *Spodoptera exigua* mostraram o impacto dessa inovação. O caldo de cultivo da cepa modificada com MltE, diluído quatro vezes, foi capaz de causar até 70% de

mortalidade funcional nas larvas após apenas meio dia de fermentação. Em comparação, uma cepa previamente modificada por outro método precisou de 36 horas para atingir efeito semelhante.



Além da eficiência, o novo método propõe uma redução no tempo de fermentação. Isso representa um ganho considerável

para a produção em escala industrial de bioinseticidas, podendo reduzir custos e aumentar a competitividade frente a produtos sintéticos.

A pesquisa também reforça uma linha de estudos sobre vesículas de membrana em bactérias Gram-positivas. Até recentemente, considerava-se que esse grupo não produzia tais estruturas devido à espessura da parede celular. No entanto, o trabalho com Bt sugere que alterações no equilíbrio enzimático da parede podem favorecer a formação de vesículas, com implicações além da toxicologia agrícola.

O time também observou que outras proteínas além da Vip3A – como a fosfolipase C e a hemolisina HBL –

aumentaram sua presença nas vesículas da cepa modificada, sugerindo que a técnica pode ser útil para a produção de diversas proteínas recombinantes.

O estudo não identificou envolvimento de genes de fago ou outros mecanismos extrínsecos de estresse celular, como ocorre em outras bactérias. Isso indica que a modulação das CWHs sozinha pode induzir a formação de vesículas em Bt, abrindo novas possibilidades biotecnológicas.

A equipe sugere que os diferentes tipos de CWHs exercem efeitos distintos na parede celular, dependendo do local onde atuam. Hidrolases que quebram ligações glicosídicas ou amídicas, como MltE, BioL e YgiM, favoreceram a secreção de Vip3A.

Já enzimas como EnvC e YkfC, que agem sobre ligações peptídicas, mostraram o efeito oposto.

Os autores propõem que o processo de liberação de vesículas e proteínas pode estar ligado à dinâmica da divisão celular e à reestruturação da parede bacteriana. Embora mais estudos sejam necessários, a hipótese é que determinadas enzimas "abram espaço" físico na parede celular, facilitando a formação e liberação das vesículas.

Mais informações em
doi.org/10.1016/j.pestbp.2025.106515

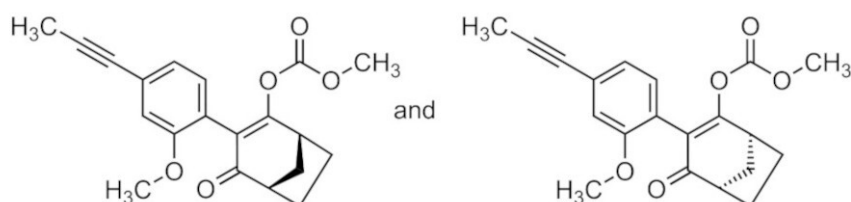
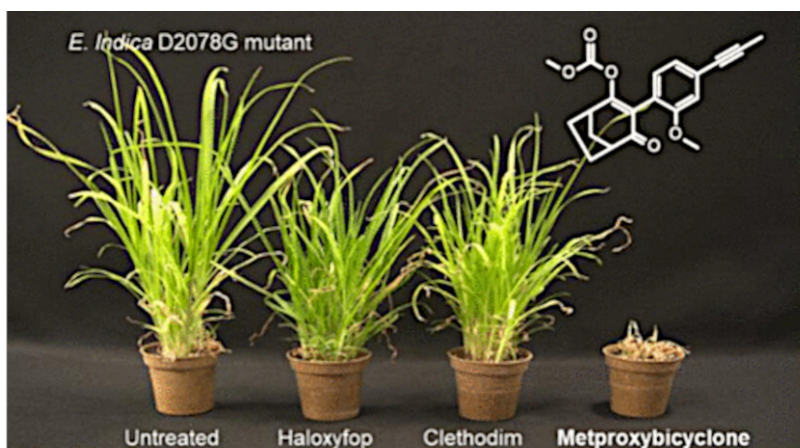
RETORNAR AO ÍNDICE

Herbicida metproxybicyclone inaugura quarta geração de inibidores de ACCase

Produto da Syngenta surge como resposta à resistência de plantas daninhas

17.06.2025 | 14:22 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações da Syngenta



A Syngenta informou que seu novo herbicida, metproxybicyclone, foi classificado em uma subclasse inédita de inibidores de ACCase. A decisão foi tomada pelo Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) e pela Weed Science Society of America (WSSA). Conforme a empresa, trata-se da primeira inovação nesse grupo químico em quase duas décadas.

A molécula representa a quarta geração dessa classe de herbicidas. A terceira, liderada pelo pinoxaden, também da Syngenta, entrou no mercado em 2006. O intervalo entre os lançamentos evidencia as dificuldades em desenvolver soluções eficazes e seguras contra plantas daninhas resistentes.

Segundo Camilla Corsi, diretora global de pesquisa e desenvolvimento da empresa, o novo produto responde a um problema crescente. Resistência a herbicidas já ocorre em 273 espécies de plantas daninhas, em mais de 100 culturas e 75 países. Cerca de 40% dessas espécies são gramíneas.

O metproxybicyclone foi desenvolvido para enfrentar esse desafio nas lavouras de soja e algodão da América do Sul, especialmente na Argentina e no Brasil.

A previsão é lançar o herbicida na Argentina em 2026, após as aprovações regulatórias. A molécula foi desenhada para controlar gramíneas resistentes a herbicidas amplamente utilizados, como glifosato e clethodim.

No Brasil, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) emitiu Registro Especial Temporário para pesquisa em maio de 2024. Principais características:

Registrante: Syngenta Proteção de Cultivos Ltda., CNPJ: 60.744.463/0001-90

Marca comercial do produto: A23434

Nº de registro do produto: 40732/23

Nome químico do ingrediente ativo:
[3-(2-methoxy4-prop-1-ynyl-phenyl)-4-oxo-2-bicyclo[3.2.1]oct-2-enyl] methyl carbonate

Nome comum do ingrediente ativo:
metproxybicyclone

Indicação de uso aprovada: a pesquisa tem como objetivo testar o produto no controle das principais plantas daninhas (plantas infestantes que se desenvolvem em locais indesejados) em condições que permitam o uso deste produto em ambientes não-agrícolas, tais como aceiros de cerca, áreas industriais, margens de rodovias, ferrovias, oleodutos, terminais e subestações de alta tensão e obter assim laudos de eficácia agronômica, estudos físicos, químicos, ambientais, ecotoxicológicos e toxicológicos visando a submissão do produto para novos registros

Classificação toxicológica preliminar: Classe I - extremamente tóxico

Classificação ambiental preliminar:
Classe I - altamente perigoso ao meio ambiente

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

ADM e Pyco firmam joint venture para processamento de caroço de algodão

Empresas unificam operações em Lubbock e prometem ganhos de eficiência e estabilidade no fornecimento

20.06.2025 | 08:24 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações de Jackie Anderson



ADM e Pyco Industries celebraram acordo para criação de uma joint venture que unificará suas operações de processamento de caroço de algodão em Lubbock, no Texas. O novo empreendimento terá controle majoritário da Pyco e será administrado por um conselho com seis membros, três indicados por cada empresa.

As duas companhias transferirão suas instalações de processamento na cidade para a nova estrutura. O lançamento oficial está previsto para o terceiro trimestre de 2025.

Segundo John Grossmann, presidente da unidade norte-americana de Serviços Agrícolas e Oleaginosas da ADM, a iniciativa integra uma estratégia global de

simplificação e promete ganhos operacionais.

“Vamos continuar atendendo nossos clientes e, ao mesmo tempo, melhorar a eficiência”, afirmou.

Robert Lacy, presidente da Pyco, destacou o impacto para os cooperados e compradores finais: “queremos fortalecer nossa competitividade e garantir fornecimento regular dos produtos essenciais ao mercado”.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Bioceres anuncia mudanças no conselho de administração

Executivos com experiência em investimentos e finanças substituem nomes ligados à trajetória recente da empresa

20.06.2025 | 08:15 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações de Paula Savanti



News Details

A Bioceres Crop Solutions comunicou mudanças em seu conselho de administração. A partir de 24 de junho de 2025, Noah Kolatch e Scott Crocco passam a integrar o colegiado. As nomeações ocorrem paralelamente à saída de Gloria Montaron Estrada e Keith McGovern, que deixam seus cargos na mesma data.

Kolatch atua na Jasper Lake LLC, escritório de investimentos com atuação em mercados públicos e privados. Antes, foi sócio da Solel Partners, gestora de ativos focada em ações e crédito. Crocco possui mais de 30 anos de experiência em finanças e operações. Atuou como diretor financeiro da Air Products & Chemicals e da Imperial Dade, onde liderou reestruturações e expansão estratégica.

Gloria Montaron Estrada participou da empresa desde antes da abertura de capital. Atuou como diretora jurídica e, depois, como conselheira, contribuindo em aquisições e na IPO. McGovern entrou no Conselho após a compra da Marrone Bio e colaborou com foco operacional e visão centrada no agricultor.

Além disso, Milen Marinov, atual diretor comercial, ocupará o lugar de Enrique Lopez Lecube no Conselho, que segue na equipe executiva como diretor financeiro.

As mudanças decorrem de alterações em acordos de emissão de títulos conversíveis, firmados em 2022 com Jasper Lake Ventures, Redwood Enhanced Income e Solel-Bioceres SPV.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Paraná confirma casos de greening e reforça medidas de controle

Estado prepara operação emergencial para conter avanço da doença em pomares de citros

19.06.2025 | 17:27 (UTC -3)

Revista Cultivar



Casos de "greening" dos citros foram confirmados em Doutor Ulysses e Cerro Azul, no Vale do Ribeira, Estado do Paraná. Em resposta, o Sistema Estadual de Agricultura (Seagri) emitiu orientações sobre medidas obrigatórias para o enfrentamento da doença.

O HLB, causado pela bactéria *Candidatus liberibacter*, compromete severamente a produção de frutas cítricas. A resposta do estado busca conter a propagação da doença antes que atinja maior escala.

Para segunda-feira (23/6), o governo agendou reunião entre representantes estaduais e os municípios afetados. O encontro acontecerá na sede da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (Seab), em Curitiba.

No dia 30, começa nova edição da Operação Big Citros, agora focada no Vale do Ribeira. Coordenada pela Adapar, a iniciativa já mostrou bons resultados em outras regiões do Paraná. O objetivo é manter a sanidade dos pomares com ações de fiscalização e erradicação pontual.

Técnicos do IDR-Paraná também intensificarão o monitoramento do psílídeo asiático (*Diaphorina citri*), vetor da doença. Serão instaladas armadilhas em áreas produtivas. Até o momento, o inseto não foi encontrado na região.

A doença atinge diversas espécies cítricas, além de plantas como murta, *Fortunella* spp. e *Poncirus* spp.. A citricultura tem peso econômico relevante

no Vale do Ribeira, especialmente pela produção de poncã.

Renato Blood, diretor da Adapar, explicou que, em caso de confirmação de contaminação, apenas a planta doente será erradicada. Segundo Blood, o controle é possível com ação rápida e colaboração dos agricultores.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Resistência múltipla em *Conyza bonariensis* pressiona manejo

Buva sobrevive a glifosato e clorimuron com mutações genéticas e metabolismo acelerado

19.06.2025 | 15:07 (UTC -3)

Revista Cultivar



No coração agrícola do Rio Grande do Sul, um velho inimigo se reinventa.

Conyza bonariensis, a buva, já driblava o glifosato. Agora também supera o clorimuron-etílico (chlorimuron ethyl). A descoberta veio após análises com biótipos coletados em lavouras de soja no noroeste do estado. Os dados apontam resistência genética e metabólica combinadas, um alerta para técnicos e produtores.

O estudo revela que os biótipos toleram até 49 vezes a dose de glifosato recomendada. Contra o clorimuron, o fator de resistência ultrapassa 4900 em alguns casos. São números que indicam perda de eficiência prática no campo.

O sequenciamento genético expôs três mutações: Pro106Thr no gene EPSPS,

ligada ao glifosato; Pro197Arg e Trp574Leu no gene ALS, associadas à resistência ao clorimuron. Além disso, testes com o inibidor malation demonstraram que o metabolismo acelerado, via citocromo P450, participa da quebra do herbicida.

No ensaio, cinco biótipos foram avaliados. Quatro resistiram ao clorimuron. Três também ao glifosato. O biotipo II, com a mutação Pro197Arg, ainda mostrou resistência cruzada a outros quatro inibidores da ALS, como imazethapyr e flucarbazone.

A proliferação da espécie impressiona. Conforme destacaram os cientistas envolvidos no projeto, uma única planta pode lançar 800 mil sementes ao vento. Atualmente, áreas infestadas cobrem mais

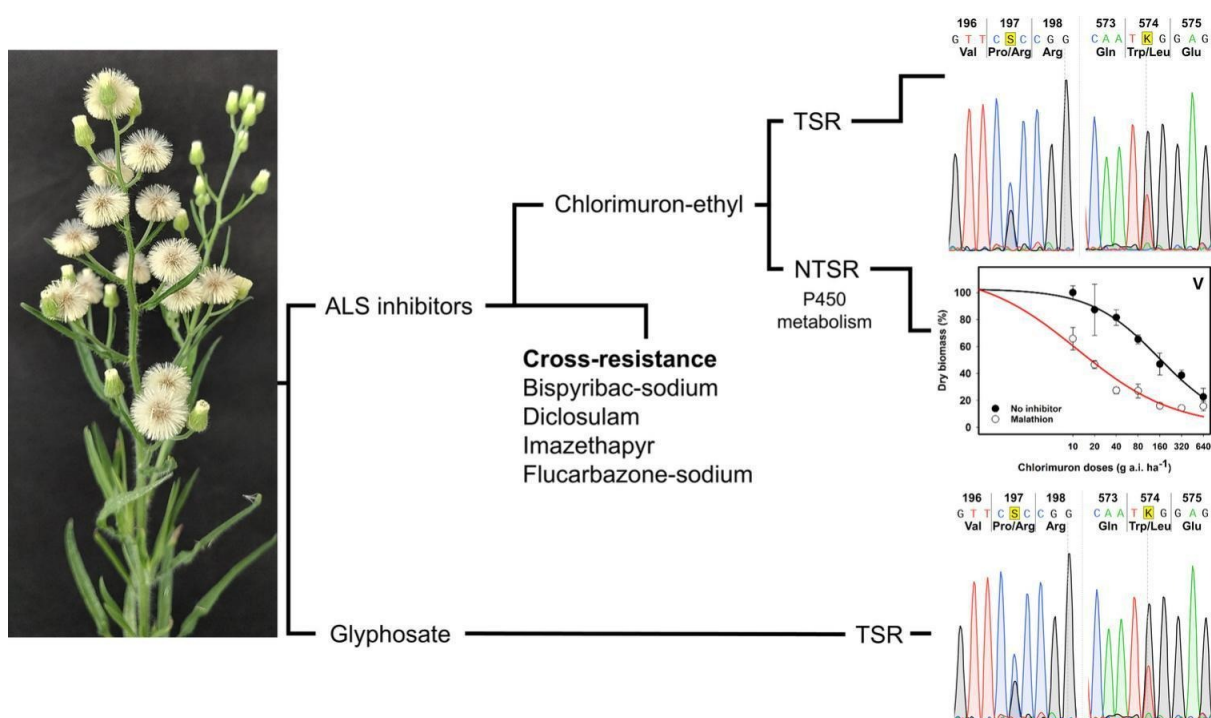
de 7 milhões de hectares no Brasil. Isso representa cerca de 30% da área plantada com soja, além de elevar o custo de controle em cerca de US\$ 400 milhões por safra.

As estratégias tradicionais de rotação de herbicidas perdem força diante da resistência múltipla. Segundo os pesquisadores, o manejo precisa incorporar testes moleculares rápidos e adoção de coberturas vegetais. Conhecer o tipo de mutação presente pode guiar escolhas mais eficazes.

O estudo descarta o aumento no número de cópias dos genes ALS e EPSPS como causa da resistência. Mas aponta maior expressão gênica em alguns biótipos. A combinação de mecanismos – genéticos e metabólicos – acende um sinal de alerta

sobre a complexidade crescente do controle químico.

Mais informações em
doi.org/10.1016/j.pestbp.2025.106501



RETORNAR AO ÍNDICE

Micropep e Corteva celebram acordo em pesticidas de micropeptídeos

Parceria exclusividade global à Corteva em biblioteca de peptídeos para biocontrole e biofungicidas

19.06.2025 | 10:15 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações de Sarah Shkargi



Micropep Technologies firmou acordo de pesquisa e desenvolvimento com a

Corteva para criar soluções de biocontrole baseadas em micropeptídeos. O contrato, celebrado dentro do programa Corteva Catalyst, prevê colaboração ao longo de vários anos e direitos exclusivos para a empresa norte-americana aplicar uma biblioteca definida de peptídeos em produtos de biocontrole e biofungicidas.

A Corteva investiu na startup francesa em 2024. Com a nova parceria, equipes científicas das duas companhias conduzirão estudos conjuntos que podem originar produtos comerciais.

O movimento marca a primeira validação industrial da plataforma Krisalix, sistema de descoberta de peptídeos que combina algoritmos avançados e bioensaios de alta capacidade para identificar moléculas

bioativas destinadas à proteção de cultivos.

Segundo as empresas, os micropeptídeos desenvolvidos pelo Krisalix apresentam modos de ação inéditos, perfil de segurança elevado e eficácia comprovada em campo. As moléculas auxiliam no manejo de resistência e fornecem alternativas sustentáveis que se somam às ferramentas químicas existentes. A plataforma também permite produção escalável e custo competitivo.

Para Mikael Courbot, diretor de tecnologia da Micropep, o acordo com a Corteva impulsiona a missão de oferecer soluções biológicas em grande escala. Tom Greene, diretor sênior da Corteva e líder global do Catalyst, informou que a tecnologia complementa o portfólio de

biológicos da companhia e reforça o compromisso com a agricultura sustentável.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Como identificar *Leptodelphax maculigera* e *Dalbulus maidis*

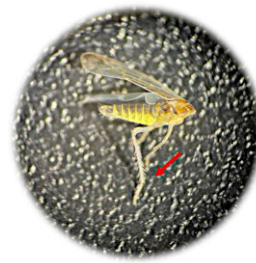
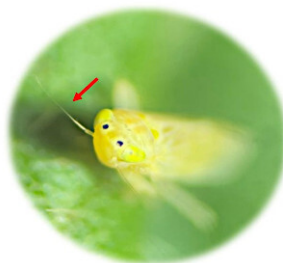
Por Glauber Renato Stürmer, CCGL –
Cooperativa Central Gaúcha Ltda

18.06.2025 | 17:14 (UTC -3)

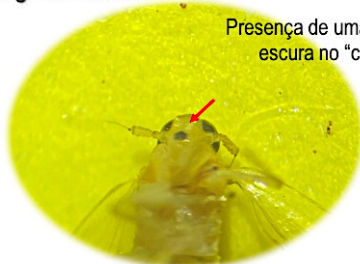


Diferenças entre *Dalbulus maidis* & *Leptodelphax maculigera*

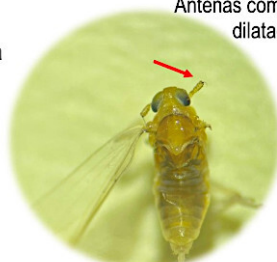
Cigarrinha do milho



Cigarrinha africana



Presença de uma mancha
escura no "clípeo"



Antenas com pedicelo
dilatado



Presença do esporão
proeminente na tíbia da
perna traseira (3º par)

Glauber R. Stürmer | Pesquisador CCGL | Entomologia

Diferenças morfológicas para identificação das espécies *Dalbulus maidis* e *Leptodelphax maculigera* (Stürmer, G.R. 2023)

Cigarrinhas das famílias Cicadellidae e Delphacidae são comuns em gramíneas e formam um grupo reconhecidamente importante de insetos vetores de vírus e mollicutes, agentes causais de doenças em diversas espécies vegetais, incluindo a cultura do milho.

A cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis* é da família Cicadellidae. São insetos fitófagos e é o grupo mais diversificado de Membracoidea (superfamília), com cerca de 21 mil espécies descritas. Já a cigarrinha-africana (*Leptodelphax maculigera*) é da família Delphacidae, uma família de cigarrinhas contendo cerca de 2 mil espécies, distribuídas mundialmente.

A família Delphacidae ocorre comumente em monocotiledôneas (gramíneas, arbustos e árvores), com a capacidade de serem vetores de fitopatógenos, principalmente de vírus. No entanto, existem espécies que transmitem fitoplasmas e causam doenças, especialmente em cana-de-açúcar e arroz (*Eumetopina flavipes*, *Javesella discolor*, *Nilaparvata lugens*, *Saccharosydne saccharivora*). Por exemplo, a cigarrinha-marrom (*N. lugens*) é um inseto-praga muito destrutivo no arroz, com a descrição de 18 bactérias simbióticas que podem ser transmitidas.

Dentro da família Delphacidae, existem cigarrinhas do gênero *Leptodelphax*, que, em nível mundial, têm as seguintes espécies: *Leptodelphax dymas* (Fennah

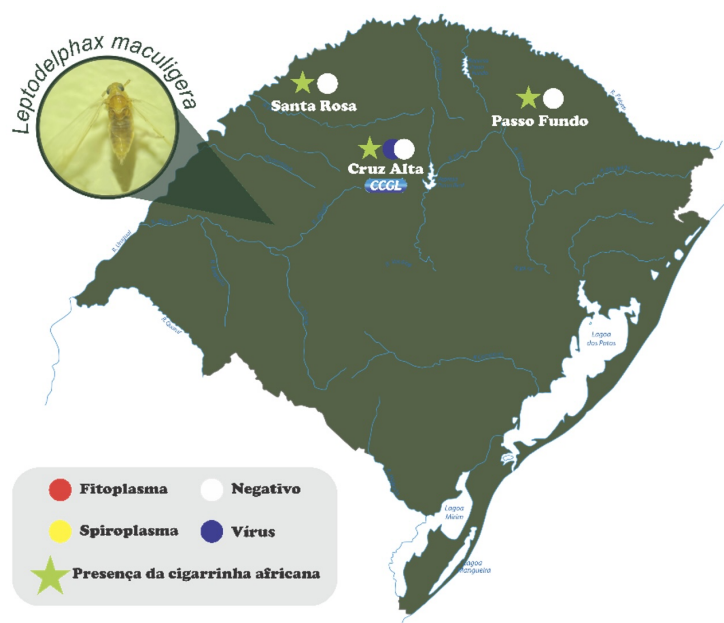
1961), *Leptodelphax maculigera* (Stal 1859) e *Leptodelphax cyclops* (Haupt 1927). Na África, *Leptodelphax dymas* é responsável pela transmissão de Napier grass stunt (NGS), que é um fitoplasma do gênero "Candidatus", extremamente danoso para a cultura do capim elefante. E, recentemente, *Leptodelphax maculigera* foi identificada como transmissor de MRFV em plantas cultivadas, e potencialmente vetor da virose-da-risca na cultura do milho no Brasil.



No Brasil, recentemente foi encontrada nos Estados de Goiás, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Mato Grosso do Sul, sendo que, no Estado do Rio Grande do Sul, *L. maculigera* foi verificada nos municípios de Cruz Alta, Passo Fundo e Santa Rosa. Nesses locais, ela foi capturada em armadilhas adesivas de coloração amarela.

Essa captura ocorreu em áreas de milho tiguera, milho cultivado e em lavoura de trigo. Essa espécie mostra sua capacidade de adaptação e tem como hospedeiros não apenas o milho, mas também capim kikuio (*Pennisetum clandestinum*), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), capim setária (*Setaria sphacelata*), brachiaria (

Brachiaria sp.), capim elefante (*Pennisetum purpureum*), em plantas daninhas dentro de lavouras de feijão, trigo e pomares de citros.



Locais onde foram capturados indivíduos de *Leptodelphax maculiger* no Estado do Rio Grande do Sul (Stürmer, G.R., 2023)

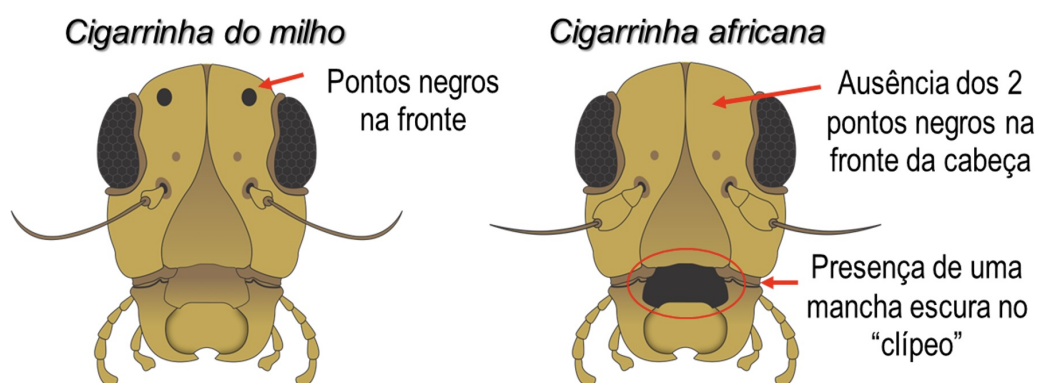
Nesse contexto, é demonstrado que *L. maculiger* é uma espécie oligófaga, isto é, alimenta-se de um número relativamente restrito de plantas hospedeiras de diferentes gêneros dentro de uma mesma família, sendo que nesse

caso o inseto está associado à família poaceae, plantas economicamente importantes no Brasil.

No entanto, a similaridade com outras espécies de cigarrinhas como *Dalbulus maidis*, pode acarretar erro de identificação de sua ocorrência nas áreas - ou não detecção. Nesse contexto, saber algumas características morfológicas da cigarrinha-africana pode auxiliar no correto monitoramento e evitar possíveis erros de identificação.

A espécie *L. maculigera* apresenta coloração palha, asas hialinas e olhos pretos, e tamanho 0,4 cm menor quando comparado com *D. maidis*. A cigarrinha-do-milho (*D. maidis*) é caracterizada por apresentar pontuações escuras na

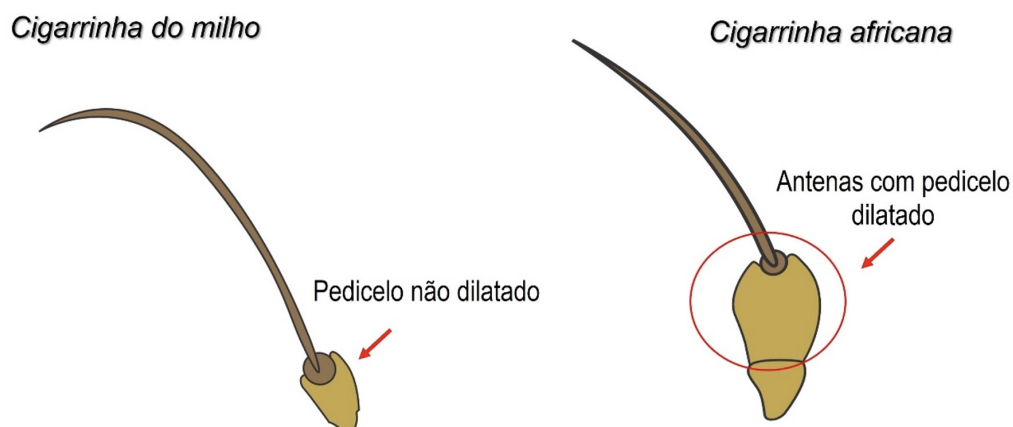
cabeça, enquanto na cigarrinha-africana (*L. maculigera*) há uma mancha escura no clipeo (região localizada na parte inferior da cabeça), característica desta espécie.



Diferenças morfológicas da superfície anterior da cabeça da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e cigarrinha-africana (*Leptodelphax maculigera*) (Stürmer, G.R. 2023)

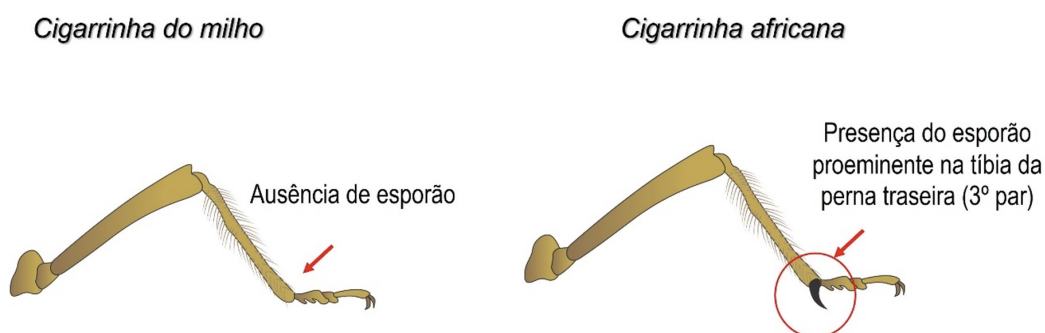
Uma característica marcante que difere a cigarrinha-africana da cigarrinha-do-milho é a questão da antena. A cigarrinha-africana apresenta antena com pedicelo dilatado bem visível. O pedicelo fica próximo à inserção da antena na cabeça do inseto. A antena de *D. maidis* não apresenta o pedicelo dilatado, sendo

afilada em toda sua extensão.



Diferenças na morfologia da antena da cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e cigarrinha-africana (*Leptodelphax maculigera*) (Stürmer, G.R. 2023)

Outra característica da família Delpachidae, e que pode ser utilizada para diferenciar as duas espécies, encontra-se no terceiro par de pernas (o mais distante da cabeça), apresentando tíbias com esporão apical móvel.



A ocorrência da cigarrinha-africana tem gerado preocupação em relação ao iminente risco de ser um inseto vetor para os patógenos do enfezamento do milho, ou seja, o fitoplasma do enfezamento vermelho (“Candidatus Phytoplasma asteris”, Subgrupo 16Srl-B); o espiroplasma do enfezamento pálido (*Spiroplasma kunkelii*); o vírus do rayado-fino (maize rayado fno virus – MRFV) e o vírus do mosaico estriado (maize striate mosaic virus – MSMV), todos transmitidos por *Dalbulus maidis*.

Os trabalhos conduzidos até o momento já sinalizam, por meio de análises moleculares, que vários espécimes da cigarrinha-africana capturados estavam

infectivas com o MRFV no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Entretanto, falta ainda confirmar a possibilidade de infecção na cultura do milho e também os riscos em relação às bactérias.

Em resumo, *Leptodelphax maculiger* é uma espécie de inseto da família Delphacidae, encontrada em diversas regiões do mundo; alimenta-se de seiva de plantas, principalmente de gramíneas. Assim, há necessidade de observar os seguintes aspectos, a fim de criar uma robustez de informações e evitar criar pânico desnecessário sobre o problema da cigarrinha-africana na cultura de milho.

1. Identificar *L. maculiger* para conhecer o tamanho problema em

nível de Brasil e qual seu percentual em relação a *D. maidis* (principal problema nas lavouras de milho)

2. Conhecer o potencial de *L. maculigera* como bacterilífera na cultura de milho
3. Conhecer seu desenvolvimento em diferentes hospedeiros, podendo comprovar sua possível adaptação ao sistema de cultivo do milho
4. Monitoramento das lavouras e sintomas com análises para confirmação de infectividade nas plantas
5. Integração de táticas de manejo de *D. maidis* também devem ser implementadas para áreas com a presença de *L. maculigera*.

Nesse contexto, a cigarrinha-africana é mais uma praga com capacidade de se alimentar e ocasionar danos às lavouras de milho. Assim, o correto monitoramento, manejo adequado e técnicas do MIP devem ser empregados, minimizando impactos na produtividade e qualidade da lavoura de milho.

*Por **Glauber Renato Stürmer**, CCGL –
Cooperativa Central Gaúcha Ltda*

[Artigo originalmente publicado na edição
298 da Revista Cultivar Grandes Culturas](#)

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Antibióticos na lavoura lançam desafio para a segurança alimentar

Resíduos de medicamentos veterinários
persistem no solo, migram para vegetais e
acendem alerta sobre riscos

18.06.2025 | 15:37 (UTC -3)

Revista Cultivar



A produção global de antibióticos ultrapassa 200 mil toneladas por ano e parte desse volume atravessa o ciclo natural, alcançando as lavouras e ameaçando a base da cadeia alimentar.

Quase 80% desses fármacos alimentam rebanhos. Entre 30% e 90% da dose ingerida retorna ao ambiente nas fezes ou na urina, que adubam ou irrigam as plantações e fecham um circuito invisível de contaminação.

Efluentes de criação animal exibem concentrações que superam 2500 µg/L, enquanto águas residuais municipais ou hospitalares alcançam dezenas de microgramas por litro. Fluoroquinolonas, sulfonamidas e tetraciclinas dominam o cenário.

Nas áreas adubadas, tetraciclina sobrevive no solo por até 105 dias; fluoroquinolonas e sulfonamidas mantêm meias-vidas médias entre 30 e 40 dias em sedimentos. A adsorção varia com pH, teor de argila e matéria orgânica, fator que prolonga a permanência do composto e dificulta a previsão de rotas.

A contaminação alcança a planta por irrigação com água de reuso, pela aplicação direta de esterco e outros. Cada via deposita moléculas ativas nas raízes, nos caules e, por fim, nos frutos destinados ao consumo humano.

O índice de bioacumulação (BCF) varia de 0,003 a 24, de acordo com a espécie vegetal, a concentração no meio e a duração da exposição. Compostos hidrofílicos ascendem pelo xilema com a

seiva; moléculas mais lipofílicas retêm-se nas raízes. Ajustes de pH alteram o estado iônico dos fármacos e modulam a absorção.



Folhosas como alface e espinafre transferem antibióticos às folhas com mais eficiência que culturas de raiz. Já batata e cenoura tendem a concentrar resíduos no

sistema subterrâneo, questão crítica quando o consumo ocorre sem descasque cuidadoso.

Os mesmos compostos que protegem animais reduzem massa vegetal, clorofila e comprimento radicular em doses elevadas. Levofloxacino desponta como o agente mais fitotóxico; amoxicilina ocupa o extremo oposto da escala. Curiosamente, concentrações traço podem estimular o crescimento, fenômeno ainda pouco compreendido.

Para o consumidor, o perigo reside na exposição contínua. Estudos em amendoim registraram razão de risco (HI) moderada; valores superiores a 0,05 sinalizam atenção. O cozimento diminui a carga, mas não zera o problema. A vigilância exige métodos padronizados de

extração e cromatografia capazes de rastrear nanogramas por grama de alimento.

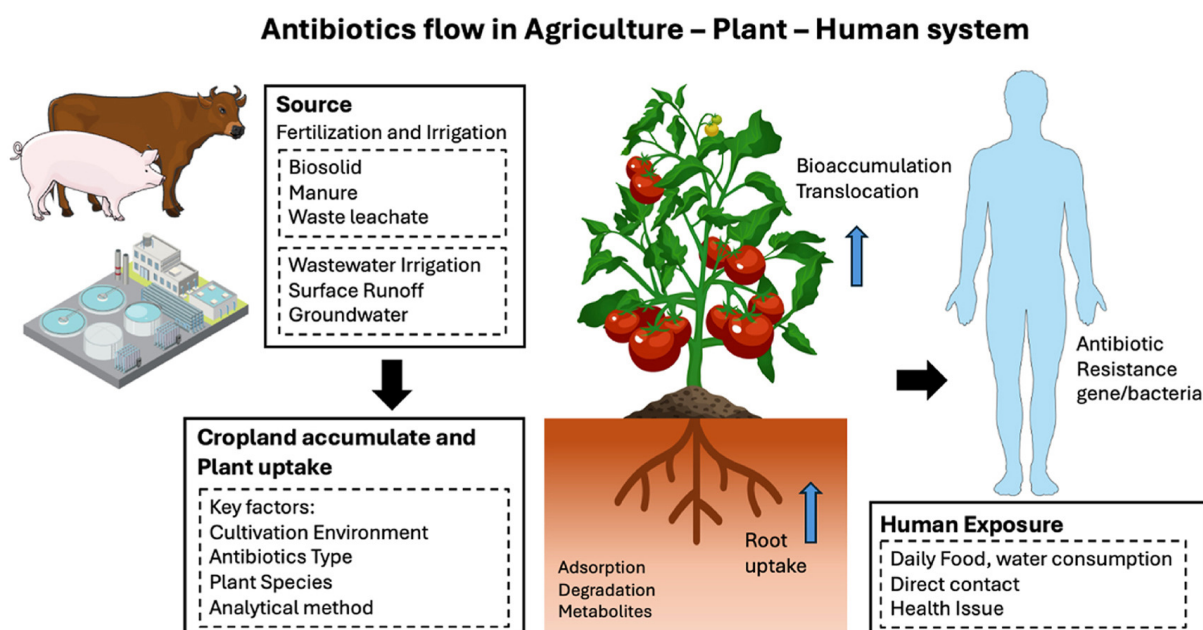
Mais grave: genes de resistência (ARGs) já aparecem no interior de hortaliças submetidas a água de reuso. Esses fragmentos genéticos podem alcançar a microbiota humana e comprometer o arsenal terapêutico futuro. A Organização Mundial da Saúde associa milhares de mortes anuais a infecções por bactérias multirresistentes, realidade que pode ganhar potência quando a horta vira vetor silencioso.

Soluções existem, mas cobram custo alto. Lagoas de estabilização removem até 96% dos antibióticos por sorção no lodo. Processos de oxidação avançada mineralizam quase todo o resíduo, porém

demandam energia e catalisadores caros. Compostagem e digestão anaeróbia reduzem cargas em esterco, mas resultados divergem conforme temperatura e composição microbiana.

Mais informações em

doi.org/10.1016/j.aac.2025.05.002



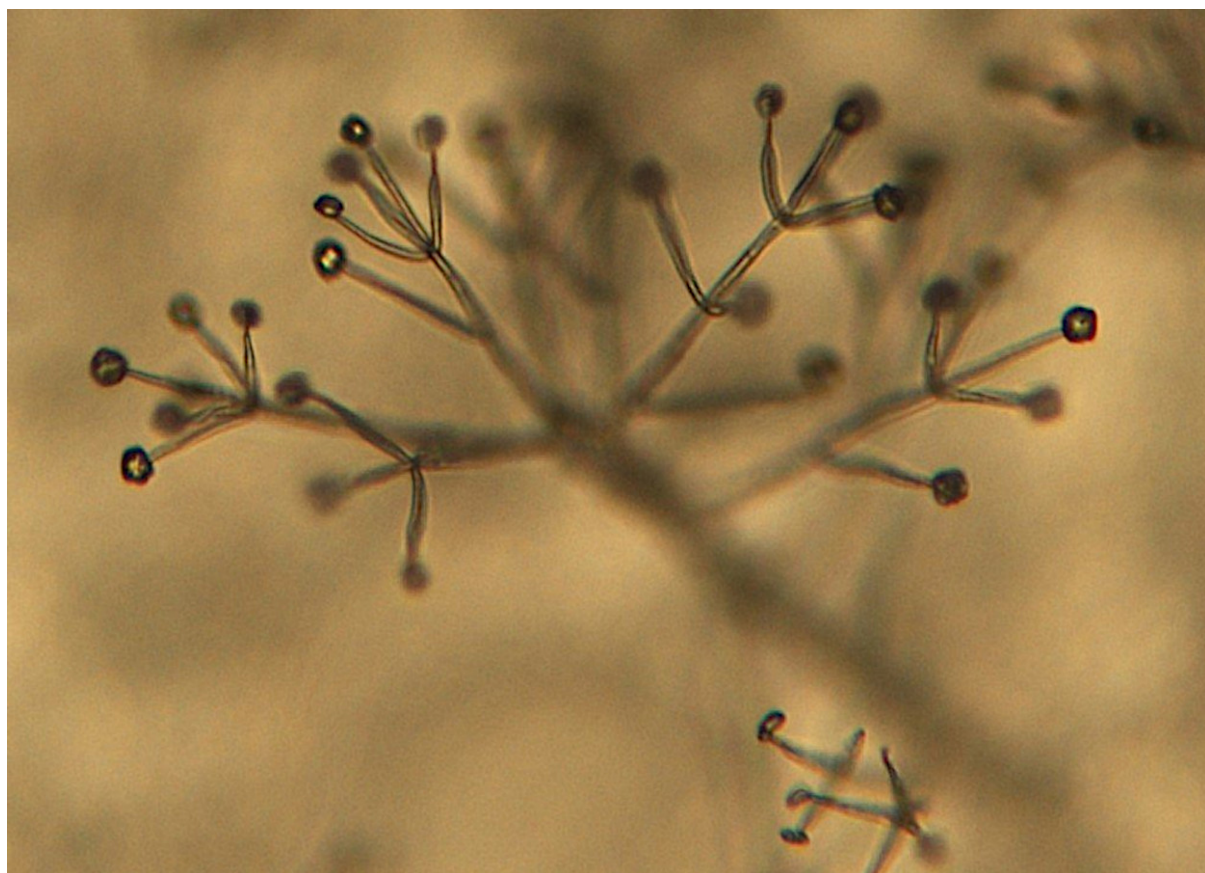
RETORNAR AO ÍNDICE

Verticillium dahliae corta “grito de socorro” das plantas

Fungo causador da murcha de verticílio elimina bactérias protetoras com o efetor Av2

18.06.2025 | 14:23 (UTC -3)

Revista Cultivar



Verticillium dahliae invadiu vasos de tomate e silenciou a rede de proteção microbiana da planta. Pesquisadores da Universidade de Colônia revelaram que o fungo secreta Av2, pequeno efector de 73 aminoácidos, que inibe o crescimento de espécies de *Pseudomonas* antagonistas e facilita a colonização fúngica.

A equipe gerou mutante sem Av2. O patógeno perdeu força. Plantas infectadas exibiram menor estresse, registraram biomassa fúngica reduzida e ganharam 30% de área foliar em comparação ao tomate exposto ao isolado selvagem.

Sequenciamento do microbioma do caule mostrou a chave do fenômeno. Sem Av2, a abundância de *Pseudomonas* spp. saltou de 20% para 50% no consórcio

bacteriano interno. A diversidade caiu, sinal de que o grupo protetor dominou o nicho e bloqueou a progressão da doença.

Testes em placa confirmaram o duelo bioquímico. Av2, em concentração de 8 μ M, conteve completamente quatro espécies do gênero — *P. laurentiana*, *P. plecoglossicida*, *P. crudilactis*, *P. vancouverensis*. Outros onze isolados continuaram a crescer, sugerindo resistência evolutiva em dois clados distintos de *Pseudomonas*.

O fungo também lucrou fora da planta. Em sistema gnotobiótico, Av2 não alterou a doença quando o solo permanecia estéril. O ganho de virulência somente emergiu após reintrodução de 10% de solo não esterilizado, reforçando o papel da

proteína no controle remoto da microbiota.

Av2 traz assinatura evolutiva curiosa.

Homólogos aparecem em espécies de *Fusarium*, e análise indica transferência horizontal. Mesmo assim, a mudança de um único aminoácido — V73E — não modificou a potência antimicrobiana, nem a percepção pelo gene de resistência V2 em cultivares de tomate.

Qual o cenário no campo? *Verticílio dahliae* ainda persiste em solos de rotação curta e explora a lentidão da formação de áreas supressivas. Ao bloquear o “grito de socorro” químico emitido pelas raízes, ele evita que *Pseudomonas* spp. acumulem-se e formem legados protetores para safras futuras.

A descoberta amplia a visão de uma guerra invisível travada no rizoplano. Se microrganismos benéficos podem evoluir resistência a Av2, programas de biocontrole podem explorar cepas imunes e reduzir a dependência de fungicidas. O estudo também sugere monitoramento de variantes de Av2 no solo para prever surtos de murcha.

Mais informações em
doi.org/10.1101/2025.06.09.658588

RETORNAR AO ÍNDICE

Legislativo restabelece isenção de registro para bioinsumos produzidos na fazenda

Conforme opinião de parlamentares, a medida representa um avanço para pequenos e médios produtores

18.06.2025 | 10:32 (UTC -3)

Revista Cultivar



O Congresso Nacional rejeitou veto presidenciais à Lei do Autocontrole (Lei 14.515/2022) e restabeleceu a isenção de registro para insumos biológicos produzidos dentro da propriedade rural. A norma vale exclusivamente para o uso próprio e proíbe a comercialização desses produtos.

Conforme opinião de parlamentares, a medida representa um avanço para pequenos e médios produtores que apostam em práticas sustentáveis e de menor custo. Com a decisão, volta a valer o artigo que desobriga o registro dos bioinsumos junto ao órgão competente quando produzidos na propriedade rural do usuário.

O dispositivo reestabelecido tem a seguinte redação:

Art. 24. São isentos de registro os insumos agropecuários produzidos ou fabricados pelo produtor rural para uso próprio, vedada a comercialização dos referidos insumos sob qualquer forma.

Parágrafo único. No caso de produtos químicos classificados como agrotóxicos ou de produto de uso veterinário, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabelecerá, em ato próprio, os insumos agropecuários para os quais a isenção de registro prevista no caput deste artigo não será aplicada.

Para o deputado Pedro Lupion (PP-PR), presidente da Frente Parlamentar da

Agropecuária (FPA), a medida contribui para a autonomia dos agricultores e desburocratiza o setor. A senadora Tereza Cristina (PP-MS) reforçou que a nova lei não compromete a segurança sanitária.

[Clique aqui para mais informações sobre a Lei do Autocontrole \(Lei 14.515/2022\)](#)

RETORNAR AO ÍNDICE

Case IH Quadtrac 715 conquista dois prêmios Red Dot 2025

Trator de 788 cv vence nas categorias “veículos comerciais” e “design inovador”

18.06.2025 | 07:35 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações de Silvia Kaltofen



Trator Case IH Quadtrac 715

O trator Quadtrac 715 da Case IH de 788 cavalos de potência (778 hp) venceu nas categorias “veículos comerciais: design de produto” e “design inovador” do Red Dot Design Award 2025.

Lançado em 2023, o modelo inaugurou nova identidade para a família Quadtrac. Capô afilado, linha de cintura elevada e superfícies limpas facilitam manutenção e ampliam visibilidade. A suspensão Heavy-Duty, desenvolvida para reduzir vibrações e acelerar a operação, ganhou citação especial dos avaliadores.

Os critérios do Red Dot incluem estética, sustentabilidade e impacto real sobre o usuário. O 715 atendeu a todos. Ao premiar o projeto, o comitê sinaliza que o design agrícola avançou além da força

bruta.

“Romper limites define o Quadtrac – em potência, eficiência e capacidade. Este prêmio mostra que também superamos barreiras no design de tratores”, disse David Wilkie, chefe de design industrial da CNH.

O Quadtrac 715 lidera a [linha de tratores da Case IH](#).

[**RETORNAR AO ÍNDICE**](#)

Crise financeira e endividamento no campo acende alerta em MT

Aprosoja MT manifestou preocupação com o cenário no estado

17.06.2025 | 17:02 (UTC -3)

Aprosoja MT, edição Revista Cultivar



Foto: Bruno Lopes

A Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso (Aprosoja MT) manifestou preocupação com o avanço do endividamento rural no estado e em todo o Brasil. Segundo a entidade, a combinação de queda nos preços das commodities, aumento recorde dos custos por hectare, crédito restrito e juros elevados tem pressionado as finanças dos produtores.

Em Mato Grosso, o chamado “Efeito Tesoura” – quando as receitas caem, mas os custos seguem altos – se intensificou. O valor médio da saca de soja, que chegou a R\$ 191,50 em 2022, está hoje abaixo de R\$ 110 em diversas regiões. Ao mesmo tempo, o custo médio por hectare ultrapassa R\$ 7.100, exigindo uma produtividade mínima de 62 sacas apenas para cobrir os gastos de produção.

Além disso, a Aprosoja MT destaca o aumento dos pedidos de recuperação judicial por parte de agricultores e reclama de dificuldades de acesso ao crédito, agravadas por medidas como o aumento do IOF e a tributação de LCAs. O volume de crédito rural destinado ao estado teve queda de 27,6% em comparação com o ciclo anterior.

Entre as soluções defendidas pela entidade estão a securitização das dívidas, criação de linhas emergenciais com juros compatíveis, revisão do modelo de barter, implementação de mecanismos de sustentação de preços e revisão de encargos financeiros. A Aprosoja MT também cobra o cumprimento do Manual de Crédito Rural por parte das instituições financeiras e a formulação de políticas

públicas mais adequadas à nova realidade do setor.

A associação reforça que os produtores não querem inadimplir, mas buscam condições para continuar produzindo, investindo e gerando empregos. Segundo a entidade, a falta de ações rápidas e estruturantes pode comprometer a produção agrícola, a geração de renda e a economia de centenas de municípios mato-grossenses.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Mosca-minadora em tomate: danos e manejo

Por Franciely da Silva Ponce e Claudia Ap. de Lima Toledo

17.06.2025 | 16:52 (UTC -3)



O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das hortaliças mais importantes do

Brasil e do mundo, movimentando bilhões de dólares anualmente. A principal praga da cultura atualmente é *Tuta absoluta* ou traça-do-tomateiro. No entanto existem insetos sugadores como a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e tripses que promovem perdas principalmente transmitindo doenças viróticas. No cultivo do tomateiro, pode ocorrer ainda as chamadas moscas-minadoras *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae), *L. sativae*, *L. trifolii*, e *L. brassicae*. Dentre essas *L. sativae* se destaca como praga economicamente importante na cultura do tomateiro.

Liriomyza huidobrensis era considerada uma praga importante na América do Sul até a década de 1970. No entanto, com os surtos de traça-do-tomateiro (*Tuta*

absoluta) e uso de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro, manteve-se a população de *L. huidobrensis* baixa. Todavia, a exposição a esses inseticidas levou à evolução de resistência. Além disso, o uso dos inseticidas reduziu a população de inimigos naturais de larva-minadora, ocorrendo assim, surtos de pragas secundárias. Em nível mundial, a espécie *Liriomyza huidobrensis* se destaca por ser uma praga economicamente importante nos cultivos. A redução na produtividade pode atingir até 15%. Isso porque as minadoras promovem redução da área fotossintética das plantas, reduzindo, portanto, a produção de fotoassimilados o que compromete a produtividade.

Os danos ocasionados por moscas-minadoras afetam muito a planta do tomateiro, em que 18% da área foliar afetada por minas pode representar a redução da fotossíntese de até 60%. Os sintomas de infestação vão da formação de minas até o aparecimento de puncturas de formato arredondado e coloração branca ocasionada pela alimentação e deposição dos ovos.

A mosca-minadora, é uma praga polífaga, sendo relatada como praga de importância em diversas culturas como meloeiro (*Cucumis melo* L.), abóbora (*Curcubita máxima* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.) batata (*Solanum tuberosum* L.) e várias plantas daninhas. O que dificulta o controle da praga no agroecossistema.

A mosca-minadora é uma praga secundária. No entanto cada vez mais tem assumido papel de praga-chave em razão de surtos populacionais, devidos à seleção de populações resistentes a inseticidas químicos, o que dificulta o manejo da praga.



Galerias feitas pelas larvas no interior da folha - Foto: Franciely da Silva Ponce

Características da praga

Os adultos têm cerca de 2 mm de comprimento, com coloração acinzentadas a pretos com manchas amarelas. Os ovos são pequenos com comprimento de 1,0 mm e largura de 0,2 mm, de coloração branco acinzentado ou amarelado translúcido. A postura é realizada no interior do tecido foliar ou epiderme dos frutos, o que facilita a infestação dos tecidos.

Após três dias, os ovos eclodem, dando origem as larvas que se alimentam do tecido das folhas e dos frutos. As larvas são pequenas (2 a 3 mm) e apresentam

cor amarelada. São encontradas se alimentando dentro do tecido da folha, deixando galerias através da folha, sendo fácil o reconhecimento em campo. O estágio de larva dura de 5 a 7 dias e empupam na superfície das folhas, no solo ou dentro das folhas. A infestação se dá desde a fase de mudas, sendo observadas em todas as fases de desenvolvimento das plantas.

Amostragem, nível de controle e dano econômico

A ocorrência das moscas-minadoras pode ser detectada a partir da observação de adultos na área de cultivo, bem como pela

presença das minas na superfície foliar. Para o monitoramento, podem ser utilizadas bandejas plásticas com água e detergente sob a folhagem das plantas distribuídas de forma aleatória na área de cultivo. As larvas abandonam as minas para empupar no solo, sendo assim, caem das folhas e são coletadas nas bandejas. O uso de armadilhas adesivas amarelas é outra forma simplificada de monitoramento, indicando a ocorrência da praga na área.

A amostragem deve ser realizada semanalmente, através da inspeção de folhas do terço superior da planta, observando a presença de orifícios na epiderme, ou minas. Em talhões de até 10 ha são recomendados 73 pontos de amostragem, para um posicionamento de

controle assertivo. Para o tomateiro, o nível de ação se dá quando 25% das folhas avaliadas apresentam sinais da praga. O nível de dano econômico para *L. huidobrensis* é de 3,24 larvas por folha amostrada.



Larva de mosca-minadora - Foto: Claudia Aparecida de Lima Toledo

Posicionamento de controle

Para a regulação das moscas-minadoras em tomate, devem-se adotar medidas existentes no manejo integrado de pragas (MIP), o qual preconiza a prática combinada de diversas táticas de manejo. Com o objetivo de diminuir o nível da população da praga a níveis aceitáveis. Entre as técnicas de manejo presentes no MIP podemos citar: controle biológico, controle cultural, manipulação do ambiente, feromônios e controle químico.

A principal tática de manejo utilizada para a mosca-minadora é o controle químico, o qual é direcionado principalmente para a fase larval da praga. Todavia, esta tática de controle é dificultada devido à biologia da praga, que possuem ciclo curto, alta fecundidade, tamanho reduzido e fase de pupa no solo, bem como pelo hábito da

fase imatura que se alimenta na parte interna na folha. O hábito alimentar da praga lhe confere proteção no interior das folhas, sendo necessário o uso de inseticidas sistêmicos e de alta toxicidade. Inseticidas sistêmicos com propriedades translaminar são mais eficazes no controle de larva-minadora. A utilização desses produtos pode comprometer vários aspectos, como a sustentabilidade do agroecossistema, seleção de populações resistentes, provocando aumento do custo de produção e comprometendo a cadeia produtiva da cultura.

Atualmente temos cerca de 59 inseticidas comerciais entre os inseticidas utilizados para o controle de *Liriomyza* sp. em tomateiro (clique aqui para ver quais), sendo os principais ingredientes ativos

utilizados: acefato, clorpirifós, deltametrina, espinetoram, abamectina, milbemicina, cloridrato de cartape, ciromazina e ciantraniliprole. A ciromazina possui efeito residual de 20 dias, seguida de abamectina e espinosade. Desses, a abamectina é a mais específica, com menos efeitos sobre os inimigos naturais.

Todavia, o alto potencial reprodutivo, o ciclo de vida curto e aplicações frequentes de inseticidas, tem facilitado a seleção de populações resistentes, influenciando no manejo da praga.

Existem inúmeros inimigos naturais capazes de regular as espécies de mosca-minadora em campo, dentre esses, os parasitoides. Entre os predadores, espécies de crisopídeos, tesourinhas,

vespas, formigas e besouros se alimentam de larvas e/ou pupas da mosca-minadora.

Considerando a diversidade de inimigos naturais, bem como a importância desses como agentes de controle de *L.*

huidobrensis é necessário adotar estratégias de manejo que preservem essa entomofauna benéfica em campo, principalmente pela adoção de inseticidas mais seletivos a esses inimigos naturais.

O custo de controle, dependerá do nível de infestação da praga, número de aplicações realizadas com o mesmo produto durante o ciclo do tomate, e valor do produto.

O manejo de mosca-minadora no cultivo do tomateiro deve ser direcionado na diversificação de táticas de controle como

o preconizado pelo MIP, buscando reduzir a pressão de seleção e aumentar a eficiência das ferramentas disponíveis. Preconizar a adoção de táticas de MIP é de suma importância para reduzir os prejuízos proporcionados pela praga, além de reduzir surtos, impactando diretamente nos custos.

Por Franciely da Silva Ponce e Claudia Ap. de Lima Toledo (FCA/UNESP)

[Artigo publicado na edição 138 da Revista Cultivar Hortaliças e Frutas](#)

RETORNAR AO ÍNDICE

O futuro dos tratores passa por novas rotas de energia

Agritechnica 2025 apresentará tecnologias prontas para substituir o diesel nos campos

17.06.2025 | 13:50 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações de Malene Conlong



Trator Fendt e107 V Vario

A contagem regressiva para o adeus ao diesel já começou nos campos da Alemanha. Cerca de dois bilhões de litros do combustível ainda alimentam tratores e colheitadeiras todos os anos. Mas os planos climáticos que exigem neutralidade de carbono até 2045 apertam o cerco. Diante disso, a Agritechnica 2025 promete se tornar palco decisivo na virada energética da agricultura. O evento acontece em novembro, em Hanôver.

A exposição trará soluções reais. Máquinas prontas para operar com novas fontes de energia. Engenheiros, agricultores e fabricantes buscarão respostas a uma pergunta urgente: qual será a alternativa viável ao motor a diesel tradicional?

Há opções. Nenhuma simples.

Uma das rotas mais conservadoras aposta em adaptar o que já existe. Combinar motores diesel com eletrificação parcial, como sistemas híbridos. O ganho ambiental, no entanto, é modesto. O diesel fóssil continua presente. As emissões pouco mudam.

Outra possibilidade envolve líquidos mais amigáveis ao clima. Óleo vegetal puro (P100), biodiesel, óleo vegetal hidrogenado (HVO) e combustíveis sintéticos entram nesse cenário. Mas cada um exige cuidados técnicos e tem limitações práticas.

O óleo vegetal, por exemplo, demanda modificações no motor. Sua viscosidade atrapalha o desempenho sem ajustes. Já o HVO apresenta vantagens claras: pode ser usado em motores convencionais, com

autorização do fabricante. Não exige mudanças. Mistura-se bem ao diesel fóssil. Porém, há um problema: a disputa por esse recurso cresce em outros setores, como transporte e construção civil. E a produção atual não dá conta da demanda.



Mais adiante no horizonte, os combustíveis sintéticos aparecem como promessa de carbono neutro. Fabricados com água e CO₂ usando eletricidade, surgem em versões líquidas (power-to-liquid) ou gasosas (power-to-gas). Mas custam caro. Consomem energia em excesso. Faltam escala e viabilidade econômica.

Gases como metano e hidrogênio também entram no debate. Funcionam em motores adaptados, mas pedem tanques grandes e pesados. A densidade energética por litro é baixa. Para um dia inteiro no campo, o espaço necessário compromete a operação. Além disso, os gases só se tornam sustentáveis quando produzidos com energia renovável — o que ainda pesa no bolso.

E a eletricidade? Tratores elétricos ganham espaço em potências menores, até 130 cavalos. Carregam-se nos intervalos de trabalho. Atendem bem a tarefas leves. Mas para os gigantes das lavouras, os desafios permanecem. As baterias teriam de pesar toneladas. Aumentariam o custo e a compactação do solo. Hoje, são impraticáveis para colheitadeiras e tratores pesados.

Células de hidrogênio, que geram eletricidade a bordo, também sofrem limitações. A tecnologia é complexa, cara e demanda espaço. A autonomia segue restrita.

O que resta, então? Um mosaico de possibilidades. Motores multifuel, que aceitam diesel, biodiesel e óleos vegetais em diversas proporções, surgem como

uma alternativa flexível. Mas não definitiva.

A verdade é que o campo ainda busca seu novo motor universal. E talvez não encontre apenas um. As soluções precisarão se adaptar às necessidades de cada fazenda, cultura e região. O sucesso dependerá tanto da tecnologia quanto da infraestrutura, dos custos e dos incentivos.



[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Nezara viridula revela especialização intestinal ao se alimentar de milho

Pesquisa revela mecanismos moleculares do percevejo-verde, oferecendo alvos para controle

16.06.2025 | 17:37 (UTC -3)

Revista Cultivar



Pesquisadores chineses desvendaram como o intestino de *Nezara viridula* divide funções entre seus segmentos para lidar com alimentos e toxinas presentes no milho. A análise de expressão gênica nas seções M1, M2 e M3 do intestino médio do inseto revelou um sistema organizado em três eixos: metabolismo, defesa e regeneração. Esses achados oferecem pistas sobre possíveis alvos moleculares para estratégias de manejo ecológico da praga.

A região M1, localizada na porção anterior do intestino, concentra a digestão de nutrientes e a desintoxicação. Genes associados a metabolismo de carboidratos, lipídios e aminoácidos mostram alta atividade. Sinais de biossíntese de metabólitos secundários e

vias de sinalização, como cálcio e cAMP, indicam regulação precisa da digestão. A expressão elevada de receptores como TACR e HTR sugere papel relevante na resposta a estímulos alimentares.

A porção intermediária, M2, assume funções estruturais e imunológicas. Vias relacionadas a junções celulares, fagocitose e interação célula-matriz dominam esse trecho. Genes como ITGA8 e MUC5 estão mais ativos nessa área, reforçando a hipótese de que o segmento atua como barreira física e ponto de comunicação entre células, além de participar da defesa contra patógenos.

Já o segmento M3, localizado ao final do intestino médio, mostra atividade voltada à renovação celular. Vias associadas à

senescência e ao ciclo celular se destacam, junto à expressão de genes ligados à biossíntese de componentes estruturais. A atividade elevada de genes como GLA e NAGA em vias de metabolismo de galactose também sugere um papel no processamento final de nutrientes antes da excreção.

A integração dos dados com ferramentas bioinformáticas avançadas, como GSEA e ReporterScore, permitiu identificar com precisão as rotas metabólicas e sinais regulatórios ativos em cada segmento. A análise topológica revelou redes funcionais complexas, com módulos específicos interligados que explicam a adaptabilidade do inseto ao alimento vegetal.

Esse modelo de compartimentalização funcional, classificado como “metabolismo–defesa–regeneração”, ajuda a entender como *Nezara viridula* adapta-se às defesas químicas das plantas. A presença de receptores neuroativos específicos e enzimas digestivas em regiões distintas do intestino revela uma especialização evolutiva que favorece a flexibilidade alimentar da praga.

Além de esclarecer aspectos fundamentais da fisiologia digestiva dos hemípteros, o estudo sugere alvos promissores para o controle seletivo da praga. Interferência em genes como TACR, HTR, GLA ou NAGA pode comprometer funções essenciais em regiões específicas do intestino, abrindo caminho para inseticidas de nova geração

com menor impacto ambiental.

A abordagem sistemática adotada — que combina análise de expressão, enriquecimento funcional e mapeamento de redes — serve como modelo para investigações em outras espécies agrícolas. O conjunto de dados fornece base sólida para experimentos funcionais futuros e para o desenvolvimento de ferramentas biotecnológicas voltadas ao controle racional de insetos.

Mais informações em
doi.org/10.3390/insects16060634

RETORNAR AO ÍNDICE

Diversificação de culturas dobra fixação de carbono no solo

Pesquisa da USP revela que manejo diversificado e plantio direto podem dobrar o sequestro de carbono no solo agrícola

16.06.2025 | 16:59 (UTC -3)

Angela Trabbold, edição Revista Cultivar



Foto: Clenio Araújo/Embrapa

Uma pesquisa conduzida pela Universidade de São Paulo (USP) mostra que a diversificação de culturas agrícolas pode mais que dobrar a fixação de carbono no solo. O estudo faz parte do projeto Nature Based Solutions (NBS), dentro do Centro de Pesquisa para Inovação em Gases de Efeito Estufa (RCGI - Research Centre for Greenhouse Gas Innovation).

Em áreas experimentais no Cerrado e nos Pampas, a adoção de sistemas diversificados - em comparação com monoculturas como soja e algodão - elevou a captura de CO₂ para mais de 0,6 tonelada por hectare/ano. A prática inclui o plantio direto com múltiplas espécies, o que mantém o solo coberto o ano todo e reduz perdas por erosão.

Liderado pelo professor Cimélio Bayer, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), o estudo também constatou que o sequestro de carbono persiste mesmo após 30 a 40 anos de adoção de práticas conservacionistas, contrariando a expectativa de esgotamento em 20 anos. As coletas de solo foram feitas até um metro de profundidade, aumentando a precisão dos resultados.

Agora, os pesquisadores avaliam como esse acúmulo de carbono pode melhorar a produtividade agrícola, a retenção de água e a disponibilidade de nutrientes, com potencial para fortalecer a sustentabilidade da produção agrícola a longo prazo.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

ZF lança amortecedor torcional OptiDamp no mercado brasileiro

Componente é compatível com diferentes tipos de transmissões, incluindo CVT, powershift e conversores de torque

16.06.2025 | 16:34 (UTC -3)

Fernanda Giacon



A ZF apresenta ao mercado brasileiro o OptiDamp, um amortecedor torcional

desenvolvido especialmente para aplicação em máquinas agrícolas e de construção em operações severas. A novidade chega para atender às crescentes demandas por eficiência, robustez e sustentabilidade no campo e nos canteiros de obras.

Silvio Furtado (na foto), Vice-Presidente de Soluções para Veículos Comerciais e Tecnologia Industrial da ZF América do Sul, explica que, inicialmente, o equipamento será importado da Alemanha, mas afirma: “tão logo haja demanda no mercado nacional, a ideia é de nacionalizar”. Integrado entre o motor e a transmissão, o OptiDamp pode ser aplicado em máquinas com torque máximo de até 3.000 Nm.

O componente atua como um sistema inteligente de controle de vibrações, reduzindo o impacto de esforços torcionais que ocorrem durante a operação de tratores e máquinas de construção. O resultado é um funcionamento mais suave, com menos ruídos e desgaste, o que se traduz em maior vida útil dos componentes do sistema de transmissão e melhor experiência para o operador.

A tecnologia também contribui para estratégias de eficiência energética, como downsizing e downspeeding, comuns no setor automotivo. Ou seja, permite que as montadoras adotem motores menores e mais econômicos e operem em regimes de menor esforço, sem sacrificar desempenho, durabilidade ou conforto do operador. Isso resulta em máquinas mais

sustentáveis e com melhor custo-benefício ao longo do tempo.

“O OptiDamp oferece ganhos concretos em durabilidade, conforto e sustentabilidade. Trata-se de uma solução com grande potencial para o mercado brasileiro, especialmente aos setores de agricultura e construção, que exigem alta confiabilidade operacional”, reforça.

Projetado para suportar condições severas de uso, o OptiDamp combina molas de aço de alta resistência com um sistema de amortecimento viscoso selado. Essa arquitetura garante alto desempenho durante variações de carga e baixa resistência, quando o motor opera de forma estável.

O novo sistema proporciona uma redução significativa das vibrações torcionais, melhora o conforto acústico e operacional com impacto direto nas características de ruído, vibração e aspereza (NVH).

Aumenta a durabilidade do sistema de transmissão e, com o uso de lubrificação integral e permanente do sistema, elimina a necessidade de manutenção preventiva ou corretiva do próprio amortecedor, durante toda a sua vida útil.

Além disso, é uma solução ecologicamente correta, composta por materiais recicláveis, o que possibilita sua remanufatura e contribui para a redução do impacto ambiental. A combinação de todos esses fatores resulta em um custo total de operação mais eficiente para o

usuário.

Compatibilidade e integração inteligente

Compatível com diferentes tipos de transmissões, incluindo CVT, powershift e conversores de torque, o OptiDamp pode ser facilmente integrado a uma variedade de motores e conjuntos motopropulsores.

“O desenvolvimento contou com colaboração direta de montadoras, o que assegura sua aplicação prática nas mais diversas realidades do setor”, afirma Furtado. A solução também oferece desempenho otimizado quando combinada às transmissões da própria ZF, como a Terramatic, Eccom, CPower e

Ergopower, ampliando a oferta de soluções integradas para os clientes do segmento fora de estrada.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Nufarm retoma operações no Brasil

Empresa australiana promete 15 novos produtos nos próximos cinco anos

16.06.2025 | 15:21 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações da assessoria de imprensa da Nufarm



A Nufarm está de volta ao Brasil. Depois de quatro anos fora do mercado de

pesticidas, a oitava maior empresa global em proteção de cultivos retoma suas atividades no país com uma proposta renovada: oferecer soluções integradas de proteção de cultivos e sementes, aliando inovação e parceria com o agricultor brasileiro.

O retorno marca uma virada estratégica. A marca, que já ocupou o sétimo lugar entre as maiores do setor no Brasil, projeta lançar 15 novos produtos até 2030. A aposta se divide entre defensivos químicos e biológicos para culturas como soja, milho, algodão, cana-de-açúcar, sorgo, canola e carinata.

A primeira novidade já chegou. Chama-se [Evolvance \(clique aqui para mais informações\)](#). Desenvolvido para o

controle de nematoides, o bioinsumo "age de forma preventiva, estimulando a fisiologia da planta e oferecendo proteção de amplo espectro", conforme informações da empresa. Culturas como soja, milho e algodão devem se beneficiar diretamente da tecnologia.

Fernando Arantes Pereira, líder de portfólio Brasil na Nufarm, explica que o retorno da empresa coincide com uma mudança global.

“Queremos oferecer soluções conectadas com os desafios reais do campo, como aumento de custos, mudanças climáticas e exigências por sustentabilidade”, afirma. A Nufarm agora incorpora sua divisão de sementes — a Nuseed — em uma operação conjunta, sob marca unificada.

Com essa união, a companhia passa a atuar de forma mais abrangente. Arantes reforça que o foco deixa de ser apenas defensivos pós-patente. A empresa pretende investir em inovação e ampliar o acesso dos produtores a tecnologias mais eficazes, sustentáveis e adaptadas à realidade brasileira.

A história da Nufarm com o Brasil não é recente. A empresa iniciou suas atividades no país em 2002, após adquirir a Agripec Química e Farmacêutica S.A. A estratégia, à época, visava consolidar presença em um dos maiores mercados agrícolas do mundo. Em poucos anos, a companhia atingiu US\$ 504 milhões em faturamento.

Em 2019, no entanto, a australiana vendeu seus ativos no Brasil e em outros

países sul-americanos para a japonesa Sumitomo Chemical. A decisão foi parte de uma reestruturação global. Desde então, manteve presença no país apenas por meio da Nuseed, oferecendo sementes de canola, sorgo, milho, carinata e variedades de cana para ambientes desafiadores.

Carlos Balbi, diretor-geral da Nufarm Seeds, afirma que a integração das divisões é uma resposta aos desafios que os agricultores enfrentam. “Os produtores precisam de eficiência, sustentabilidade e rentabilidade. A Nufarm agora reúne essas soluções sob uma única proposta”, explica.

O plano de inovação inclui parcerias com empresas locais, universidades e consultorias brasileiras. A meta é validar

os produtos desenvolvidos e garantir sua adaptação às diferentes regiões agrícolas do país. A empresa já iniciou projetos de pesquisa e desenvolvimento focados nessas validações.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

O papel dos biocombustíveis na agricultura brasileira

Por Paulo Vilela, diretor de engenharia da AGCO

16.06.2025 | 10:42 (UTC -3)



O agronegócio brasileiro tem se mostrado protagonista na busca por soluções que aliem produtividade e sustentabilidade.

Um dos caminhos promissores para essa transformação está na adoção crescente do uso de combustíveis alternativos nas máquinas agrícolas, contribuindo para um campo mais eficiente e ambientalmente responsável.

O Brasil tem uma matriz energética privilegiada. O etanol, por exemplo, já é uma realidade consolidada na mobilidade urbana e possui um potencial imenso no campo. O biometano, derivado de resíduos de usinas de milho e cana-de-açúcar, também se apresenta como uma alternativa estratégica: além de sustentável, ele pode ser produzido nas próprias fazendas, o que aumenta a

segurança energética do produtor e reduz sua dependência da volatilidade do diesel.

Na AGCO, estamos comprometidos em liderar essa transição energética, com uma abordagem centrada no agricultor, apoiada pela inovação tecnológica e movida pelo propósito de descarbonizar a agricultura de forma viável e eficiente.

Hoje, nossas máquinas já operam com motores eletrônicos que atendem aos padrões mais exigentes de emissões, como o MAR-1, e já estamos trabalhando ativamente na próxima fase, o MAR-2, com foco na redução de Nox (óxidos de nitrogênio que contribuem para a poluição do ar) e material particulado presente nos gases liberados pelo motor durante a queima de combustível.

Nossa engenharia está dedicada ao desenvolvimento de máquinas que operem com combustíveis renováveis. Porém, a transição energética exige muito mais do que apenas trocar o combustível, a viabilidade depende de cada componente da máquina, que precisa ser ajustado: transmissões, sistemas hidráulicos, refrigeração e eletrônica embarcada. É uma verdadeira reengenharia de toda a máquina.

A infraestrutura também é ainda um desafio. Para que o biometano se torne uma opção viável, é necessário investimentos feitos pelos produtores em biodigestores, sistemas de armazenamento e transporte de gás. A AGCO tem atuado ao lado de clientes estratégicos para superar esses

obstáculos, oferecendo consultoria técnica e desenvolvimento de soluções.

Sabemos que o produtor rural brasileiro faz conta, investe, mas quer segurança e retorno. Por isso, mantemos projetos em parceria com grandes agricultores, com testes em campo em condições reais de operação e análise detalhada de desempenho, consumo, durabilidade e viabilidade econômica.

Outro fator fundamental é o treinamento. A tecnologia está evoluindo rapidamente e garantir que o agricultor e sua equipe saibam operar esses novos sistemas é parte essencial da entrega de valor.

Nossos programas de treinamento e suporte no pós-venda são parte relevante dessa jornada, já que o agricultor precisa

entender e dominar a nova tecnologia para extrair dela os melhores resultados.

Portanto, a transição energética é inevitável. Estamos vendo avanços importantes na mistura de biodiesel ao diesel tradicional, com perspectivas de alcançar o B20 nos próximos anos. Ao mesmo tempo, o uso do etanol em máquinas agrícolas deve crescer. A AGCO se prepara para todos esses cenários, desenvolvendo soluções para uma matriz energética agrícola diversificada e resiliente. O Brasil tem tudo para ser protagonista nesse processo. Afinal, um agro mais limpo, eficiente e inovador é bom para o produtor, para o planeta e para todos nós.

Por Paulo Vilela, diretor de engenharia da AGCO

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Tratores Steyr Terrus CVT ganham pacotes tecnológicos

Máquinas de 288 a 340 hp recebem três níveis de conectividade

16.06.2025 | 07:58 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações de Silvia Kaltofen



Trator Steyr Terrus CVT

A linha Steyr Terrus CVT, formada pelos modelos 6290 (288 hp), 6315 (313 hp) e 6340 (340 hp), avança para entregar mais praticidade a proprietários e operadores. A fabricante introduziu três pacotes de tecnologia que simplificam a escolha de recursos conforme a exigência de cada fazenda. Eles combinam-se aos conjuntos Evolution ou Excellence, agilizam o pedido e elevam o valor de revenda.

O Tech Pack 1 inclui a tela tátil Infomat 1200 montada no apoio de braço e deixa o trator pronto para um segundo monitor. Nos Tech Pack 2 e 3 entram automação adicional e nível superior de precisão para o piloto automático Steyr Guide.

Todos os Terrus CVT deixam a linha de montagem com Connectivity Included. O serviço conecta o trator sem taxas

recorrentes durante toda a vida útil do modem. Quando um novo Terrus integra a conta do cliente, máquinas compatíveis já existentes podem receber o recurso. O FieldOps entrega dados operacionais e agronômicos quase em tempo real via aplicativo ou web.

Outra melhoria recai sobre o joystick do apoio de braço. Além de válvulas hidráulicas, o comando aciona agora os levantes dianteiro e traseiro. Pelo Infomat 1200 o operador define funções conforme o uso de implementos frontais, traseiros ou combinados.



Trator Steyr Terrus

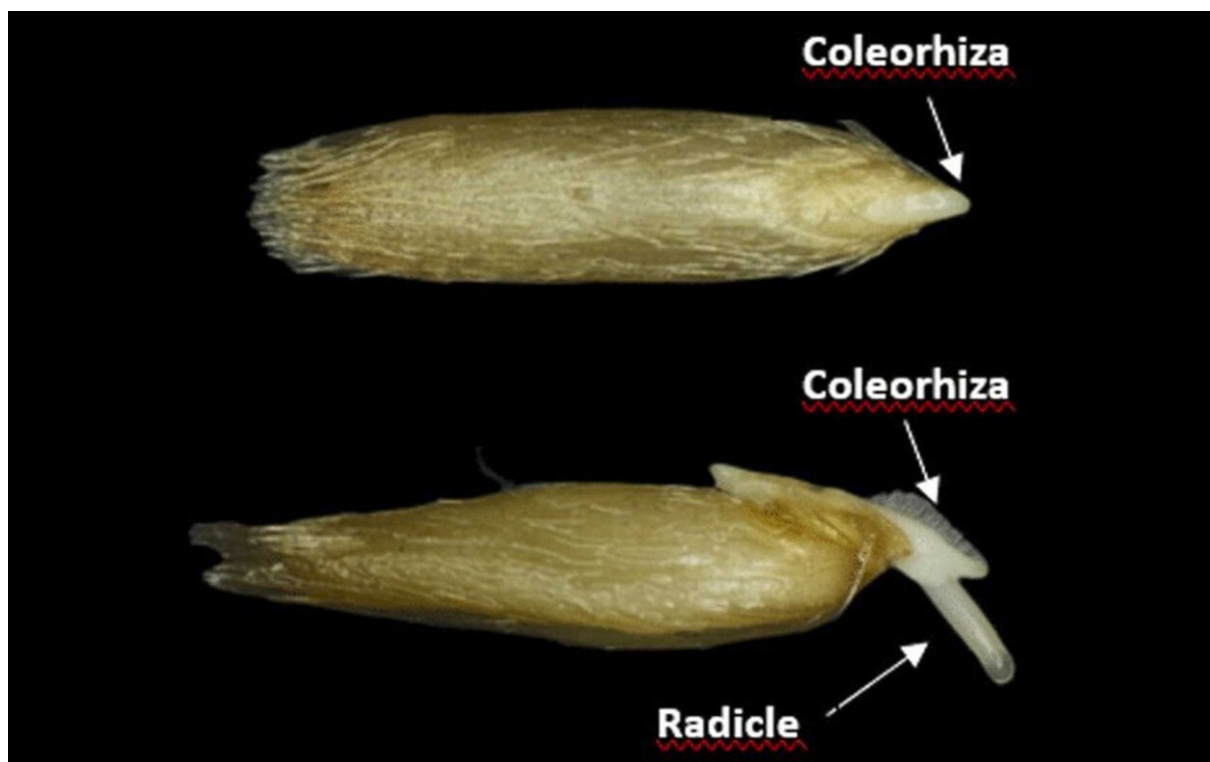
[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

Revisão científica explica como sementes rompem a dormência

Mecanismos moleculares e biomecânicos que regulam a germinação de sementes

14.06.2025 | 16:58 (UTC -3)

Revista Cultivar



Durante a germinação, sementes
enfrentam desafios biomecânicos e

moleculares para dar início ao crescimento do embrião. Um estudo recente do pesquisador Angel J. Matilla, da Universidade de Santiago de Compostela, reuniu evidências que detalham como esse processo depende de interações entre hormônios, pressão interna, e modificações da parede celular (CW).

A pressão de expansão do endosperma é o motor do rompimento da cobertura da semente e da protrusão da radícula. Essa força resulta da absorção de água e do afrouxamento das paredes celulares, especialmente na região micrópila.

Expansinas (EXPs), mananases (MANs) e transglicosilases (XTHs) são os principais agentes envolvidos.

Essas enzimas promovem o relaxamento das CWs, reduzindo a resistência mecânica da cobertura da semente. No modelo *Arabidopsis thaliana*, a expansina AtEXP2, ativada por reguladores NAC25/NAC1L e pelo hormônio giberelina (GA), é crucial para a expansão celular do endosperma. Mutantes com defeito nesse gene apresentam germinação atrasada.

O estudo também destaca a importância das microtúbulas na direção da expansão celular. Essas estruturas alinham as microfibrilas de celulose, orientando o crescimento celular. A formação dessas microtúbulas, a partir da síntese de beta-tubulina, é inibida por ácido abscísico (ABA), reforçando seu papel inibitório na germinação.

Outro aspecto é a atuação do endosperma como sensor ambiental. Ele responde a sinais externos e internos, como luz e hormônios, e libera enzimas que facilitam a ruptura da CW. A presença da cutícula endospérmica, associada a taninos e regulada por quinases GSO1/GSO2, também modula a permeabilidade e protege o embrião.

No contexto agrícola, compreender esses mecanismos permite avanços no melhoramento genético e biotecnologia de sementes. Genes como AtMAN5 e LeMAN2, associados à degradação de polímeros de manose, tornam-se alvos para aumentar a vigor e uniformidade na emergência das plântulas.

Além disso, fatores epigenéticos como metilações e acetilações de histonas modulam a expressão de genes chave como DOG1 e ABI5, que regulam a dormência e a transição para o crescimento ativo.

Mais informações em
doi.org/10.1016/j.plantsci.2025.112612

RETORNAR AO ÍNDICE

Alface: entenda o que é tipburn, por que ocorre e como minimizar

Por Natalia Teixeira Schwab, Universidade Federal de Santa Maria

14.06.2025 | 15:59 (UTC -3)



Tipburn, também conhecida também como queima-das-pontas ou queima-dos-bordos, é uma desordem fisiológica que acomete a cultura da alface. Causa, esporadicamente, graves perdas nas áreas de produção. Esse problema costuma aparecer quando há um desequilíbrio nutricional no ambiente; ou quando os níveis de radiação solar (e, conseqüentemente, a temperatura do ar) são elevados, o que normalmente ocorre nos cultivos que transcorrem durante os meses de verão e primavera. Ou quando as condições ambientais limitam a transpiração da planta.

Tal desordem afeta a qualidade visual e a vida útil do produto, inviabilizando sua comercialização devido à rejeição por

parte do consumidor, conferindo perdas econômicas para o produtor.

O que é tipburn

O *Tipburn* é uma desordem fisiológica causada pela deficiência de cálcio. Pode ocorrer em razão de ausência do mineral no ambiente. Ou em situações em que esse elemento está presente e disponível, porém não é adequadamente distribuído nos tecidos da planta.

O cálcio é um macronutriente essencial na manutenção da parede celular e estrutura da membrana. Ele funciona como elemento cimentante que tem o intuito de garantir a integridade dessas estruturas. As plantas podem tornar as paredes

celulares mais rígidas ou plásticas; e as membranas mais ou menos permeáveis dependendo da concentração de cálcio. Portanto, quando seu fornecimento é insuficiente (por deficiência) ou inadequado (por má distribuição interna), há enfraquecimento e rompimento da parede e membranas das células, resultando no extravasamento do conteúdo celular e, conseqüentemente, necrose dos tecidos. A essa necrose damos o nome de *Tipburn*.

Na alface (*Lactuca sativa*), tal necrose dos bordos é especialmente marcante devido à presença de vasos lactíferos repletos de látex, que é um produto vegetal com aspecto leitoso, secretado nas folhas e caules de plantas do gênero *Lactuca*. O látex é responsável pelo amargor das

folhas. Quanto maior sua concentração (menor conteúdo de água nos tecidos), mais desagradável tornar-se-á o sabor da folha.

Assim, quando há o rompimento da célula e extravasamento de seu conteúdo resultante da ausência do cálcio, há liberação do látex no tecido circundante, causando colapso do parênquima e oclusão de elementos do xilema. A área atingida perde rapidamente o turgor e células dispersas do mesofilo tornam-se necróticas.

O transporte do cálcio da raiz até as folhas se dá via transporte de água no xilema, através do fluxo transpiratório. Quando armazenado no seu destino para cumprimento da função estrutural,

raramente é remobilizado, sendo, portanto, considerado um elemento não-móvel ou de mobilidade limitada na planta. Em outras palavras, podemos dizer que o cálcio só pode ser fornecido por transpiração e não por meio de armazenamento ou alocação, o que faz com que sua deficiência ocorra primeiramente nos pontos de crescimento (zonas meristemáticas).

Como as folhas maiores e mais velhas da alface (que se localizam na parte externa da roseta) transpiram mais, tendem a acumular mais cálcio do que as folhas menores e mais jovens (que se localizam na parte interna da roseta). Dessa forma, os sintomas de *Tipburn* costumam aparecer nas folhas ocupam as posições mais internas da planta.



Tipburn em alface lisa (à esquerda) e crespa (à direita)

Por que ocorre

Como citado, há três situações mais difundidas a que é possível atribuir a ocorrência do *Tipburn*: deficiência de cálcio, níveis de radiação solar e temperatura do ar elevados e condições ambientais que limitem a transpiração da planta.

A primeira situação, de simples compreensão, se dá pela pura ausência

do elemento cálcio no sistema produtivo. Não estando presente, tal deficiência nutricional irá resultar em problemas na formação da parede celular que irão repercutir no seu rompimento e, conseqüentemente, na formação de necrose nos tecidos. Essa situação é a menos frequente e, também, a mais fácil de ser solucionada.

A segunda e terceira situações pressupõem a presença e disponibilidade do cálcio no ambiente produtivo. Porém, como tratam de características microclimáticas específicas e momentâneas da lavoura, são imprevisíveis e de compreensão e diagnóstico um tanto mais complexo.

Na segunda situação, em que os níveis de radiação solar (e, conseqüentemente a temperatura do ar) do ambiente encontram-se elevados, o rápido crescimento da planta induzido por essas condições pode não ser acompanhado pela capacidade de absorção do sistema radicular e fluxo de água e cálcio pelos vasos condutores. Dessa forma, haverá atraso entre a demanda nos pontos de crescimento (bordos das folhas jovens) e a capacidade de captura da raiz e distribuição pelo sistema vascular. Esse descompasso gerado por estresse abiótico, que é passível de ocorrer nos cultivos de primavera e verão, irá resultar em deposição insuficiente de cálcio nas bordas das folhas jovens e, conseqüentemente, *Tipburn*. Diversas

pesquisas realizadas sobre esse tema demonstraram que o aumento na intensidade da luz resulta em maior ocorrência dessa desordem em alface (Gaudreau et al., (1994); Wissemeier e Zühlke (2002); Sago (2016); Knoop (2019)). Para Bárcena et al. (2019) alta intensidade de luz aumenta a taxa de crescimento das plantas, podendo afetar a ocorrência de Tipburn.

A terceira situação vem no sentido contrário da segunda apresentada. Nesse caso, ao invés de uma demanda acelerada (e consequentemente um fluxo entre solo-planta-atmosfera que não é atendido), apresentam-se circunstâncias onde o fluxo é totalmente interrompido ou reduzido a níveis ínfimos. Como já visto, o transporte e ascensão do cálcio na planta

se dá em função da transpiração.

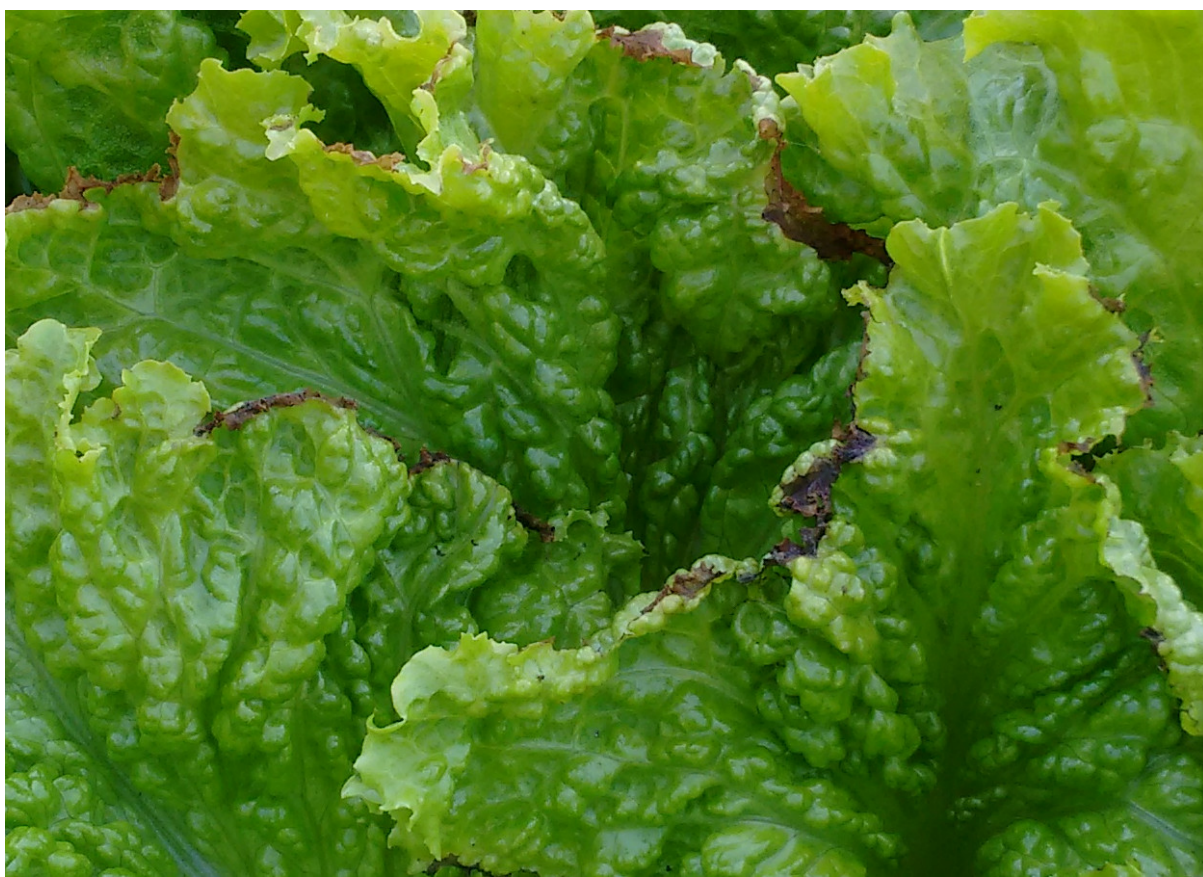
Portanto, quando plantas de alface são submetidas a condições que interrompam (ou reduzam a taxas muito pequenas) a transpiração através do fechamento dos estômatos, haverá ocorrência do *Tipburn*.

Segundo Saure (1998) existe uma correlação positiva entre alta umidade relativa do ar (UR) e a ocorrência de *Tipburn*. Em 1976, Tibbitts e Bottenberg descobriram que a taxa de crescimento aumentou drasticamente para alface cultivada sob 85% de UR, em comparação com alface cultivada sob 50% de UR. Isso pode sugerir que o aumento da UR afeta o *Tipburn* por meio de seus efeitos na taxa de crescimento da planta. Knoob (2019) observou em estudo que nos tratamentos onde a alface foi submetida a uma

combinação de alta intensidade de luz e alta UR, e a ocorrência de *Tipburn* foi mais severa. Quando a UR é alta, o déficit de pressão de saturação de vapor é baixo, havendo, portanto, redução da taxa transpiratória.

Essa situação pode ocorrer quando, por exemplo, em dias com alta umidade relativa do ar, não há déficit de saturação de vapor entre o estômato e o ambiente, o que resulta no fechamento estomatal.

Estando o fluxo interrompido, o cálcio não chega nos pontos meristemáticos onde é demandado e assim, também poderemos observar a ocorrência de *Tipburn*.



Como minimizar o problema

Embora a alface possa ser cultivada ao longo do ano todo, ela é considerada uma hortaliça de clima temperado e tende a adaptar-se melhor sob temperaturas amenas, com média entre 15 e 24°C.

Dessa forma, os maiores desafios relativos à ocorrência de *Tipburn* ocorrerão nos cultivos realizados durante os períodos mais quentes do ano e com alta intensidade luminosa (meses de primavera e verão).

Para esses períodos recomenda-se a utilização de cultivares que apresentem tolerância à queima-dos-bordos tanto em cultivo a campo quanto em cultivo protegido.

Não há procedimentos de manejo recomendados que garantam a prevenção do Tipburn. No entanto, para cultivos a campo, onde o controle ambiental é reduzido, o problema poderá ser diminuído pela colheita antes da maturidade completa da planta, de forma com que os

sintomas não se desenvolvam suficientemente para afetar a comercialização da alface.

Já para cultivos em ambiente protegido, onde o manejo do microclima é possível, procedimentos tais como: manutenção de umidade adequada junto ao sistema radicular; manutenção de um déficit de pressão de vapor na atmosfera da estufa proporcionado pela movimentação de ar sobre o dossel de plantas; e controle nos níveis de radiação com o uso de telas sombreadoras de forma a não permitir o crescimento das plantas a taxas demasiadamente acelerada, parecem minimizar a ocorrência do *TipBurn*.

É relevante destacar que nos cultivos em períodos mais quente (temperaturas

médias acima de 20°C), também poderá ocorrer estímulo ao pendoamento precoce, outra desordem fisiológica que inviabiliza a comercialização da alface. Neste caso, deve-se optar por cultivares que também apresentem tolerância ao pendoamento. O chamado pendoamento precoce, além de induzir a planta a florescer antecipadamente, estimula à produção de látex, substância que causa amargor nas folhas.

Por Natalia Teixeira Schwab,

Universidade Federal de Santa Maria

[Artigo publicado na edição 138 da Revista Cultivar Hortaliças e Frutas](#)

RETORNAR AO ÍNDICE



A revista **Cultivar Semanal** é uma publicação de divulgação técnico-científica voltada à agricultura.

Foi criada para ser lida em celulares.

Circula aos sábados.

Grupo Cultivar de Publicações Ltda.

revistacultivar.com.br

FUNDADORES

Milton de Sousa Guerra (*in memoriam*)

Newton Peter (diretor)

Schubert Peter

EQUIPE

Schubert Peter (editor)

Charles Ricardo Echer (coordenador)

Rocheli Wachholz

Miriam Portugal

Nathianni Gomes

Sedeli Feijó

Franciele Ávila

Ariadne Marin Fuentes

CONTATO

editor@grupocultivar.com

comercial@grupocultivar.com