

Estria bacteriana na folha do milho: sintomas, identificação, impacto econômico e manejo

Resumo

- Popularmente conhecida como Estria Bacteriana do milho é causada pela bactéria *Xanthomonas vasicola* pv *vasculorum*.
- Principais sintomas: inicia com pequenas pontuações (2-3 mm) nas folhas, evoluem para lesões alongadas e estreitas circundadas por halo de coloração amarelada de bordas onduladas e restritas às regiões internervais. Contra luz, apresenta forma translúcida. Casos severos, as lesões podem tomar grande parte da área foliar e coalescer, formando área necrótica.
- Perdas diretas da doença são de 5 a 15%. No entanto, plantas com área foliar severamente comprometida podem apresentar exaustão de colmo, morte prematura e quebraimento de planta.
- Estratégias de manejo: uso de híbridos de milho com maior tolerância; controle químico pouco eficientes; remoção de restos culturais de plantas afetadas; rotação de cultura; controle de plantas daninhas hospedeiras da bactéria; evitar o plantio de milho sensível em áreas com histórico da doença.



Imagem 1 - Sintomas de estria bacteriana em milho observados em Coxilha/RS. Foto: Bernardo Tisot.

Infecção, Sintomas, Hospedeiros e Ciclo

- A infecção inicial ocorre através de portas naturais, estômatos, ou machucados, como lesões de insetos, doenças foliares, granizo, ventos ou devido ao próprio atrito entre as folhas (Imagem 2). A bactéria coloniza o tecido apoplasto não vascular, ocorre a produção de exsudados em forma de gotículas sobre a folha contendo bactérias que são dispersos às plantas vizinhas através de gotas de chuva ou irrigação.
- Os sintomas são lesões estreitas, de bordas onduladas, que variam em comprimento, apresentando desde tamanhos menores de uma polegada a vários centímetros.
- As lesões podem ser de cor castanho, marrom ou laranja e ocorrer entre as nervuras da folha. Às vezes as lesões ocorrem perto da nervura central, e em outros casos, ocorrem através da lâmina da folha.
- Quando contra a luz, essa atravessa a lesão de forma translúcida. As lesões podem se expandir com o tempo para cobrir áreas maiores e, sob condições favoráveis, se espalharem para as folhas superiores (Imagem 3).

Origem e primeiros registros no Brasil

- O primeiro registro da *X. vasicola* pv *vasculorum* em milho foi África do Sul no ano de 1949. Em anos posteriores houve relatos de infecção em cana-de-açúcar.
- Em 2014, os primeiros registros de sintomas em milho e milho pipoca nos estados Americanos de Nebraska, Kansas e Colorado. As maiores incidências foram relatadas em áreas de irrigação com pivô central. Posteriormente, em 2017, foi relatado em importantes estados produtores de milho (Iowa, Illinois, Texas, Minnesota, Dakota do Sul e Oklahoma).
- Em 2018, o primeiro relato na América do Sul, em lavoura de milho na Argentina.
- No Brasil, os primeiros sintomas característicos da estria bacteriana em milho foram observados em lavouras comerciais na Região Oeste do Estado do Paraná, no ano de 2016. Na safra de 2018 foi observada nas regiões Oeste, Centro-Oeste e Norte, com sintomas visíveis na fase reprodutiva e em inúmeros híbridos de milho.
- No Rio Grande do Sul, safra 2017/18, principalmente em áreas irrigadas na região Oeste, São Luiz Gonzaga, e no Planalto, em Coxilha, foram observados sintomas de estria bacteriana em milho (Imagem 1).
- Na safra 2023/24, marcada pelo fenômeno climático El Niño com chuvas constantes e volumosas, os relatos de estria bacteriana em milho tem intensificado nos três estados da região Sul do Brasil.



Imagem 2 – Atrito entre folhas provocando pequenas lesões que servem de porta de entrada à bactéria. Foto: José Madaloz.



Imagem 3 – Lesões de estria bacteriana destacadas contra a luz. Foto: José Madaloz.

• Em casos extremos, as lesões podem se estender por todo o comprimento da folha e coalescer para formar grandes áreas necróticas, secando toda a folha. A planta perde grande porção da sua área fotossintética e para completar o enchimento dos grãos faz a remobilização dos carboidratos armazenados no colmo, enfraquecendo-o e podendo resultar em quebraimento do colmo.

• **Diagnose: Cercospora e Bipolaris x Estria Bacteriana**

• As lesões de cercosporiose apresentam formato retangular e são delimitadas pelas nervuras principais da folha, apresentam coloração marrom, até que, sob condições de alta umidade relativa, há a formação de densa esporulação, o que dá às lesões a coloração acinzentada, característica da doença.

• Quando as lesões da Cercosporiose são observadas através da luz, a luz não passa facilmente pela lesão e é mais opaca em comparação com as lesões translúcidas causadas pela Estria Bacteriana.

• Na folha com estria bacteriana se observa halos amarelos longos que se estendem de cada extremidade da lesão quando a folha está contra a luz, o que a difere das lesões de cercosporiose (Imagem 4).

• Para um diagnóstico preciso, é recomendado que seja feito o envio de amostras das folhas para um laboratório de fitopatologia.

• Na folha a *Bipolaris maydis* apresenta múltiplas lesões compridas, estreitas e paralelas às nervuras de formato irregular ou quase retangular. Iniciam no terço inferior, na base da planta.

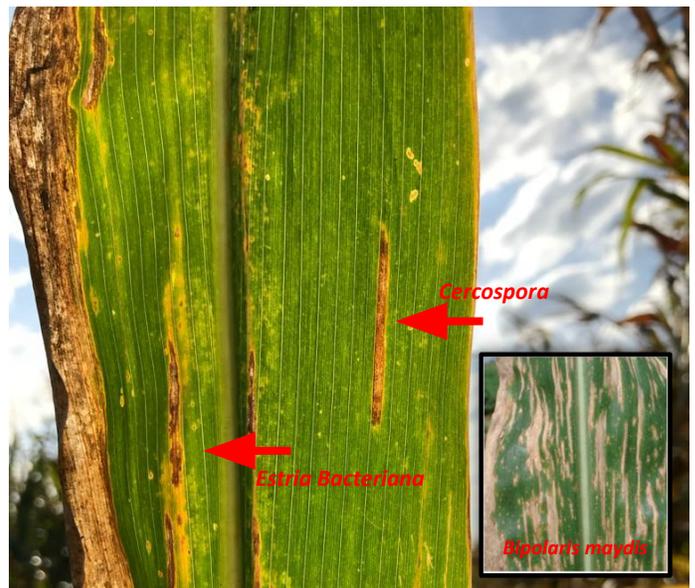


Imagem 4 – Folha de milho apresentando Estria Bacteriana, Cercosporiose e Bipolares . Foto: Fernando Zanatta.

Hospedeiros e inóculo

- A bactéria mantém o inóculo, principalmente, nos restos culturais. Quando do início do estabelecimento (V4) do próximo cultivo de milho e com a ocorrência de chuvas e/ou irrigação, o inóculo é disperso nas folhas baixas da planta.
- Trabalhos indicam que a *X. vasicola* pv *vasculorum* pode sobreviver em algumas espécies hospedeiras, dentre estas podemos destacar aveia (*Avena sativa*), arroz (*Oryza sativa*), junquinho (*Cyperus esculentus*), sorgo halepense (*Sorghum halepense*) e sorgo (*Sorghum bicolor*).
- A transmissão via sementes ainda não está confirmada e necessita de maiores estudos.

Ciclo da doença

- A disseminação ocorre principalmente pelo vento, água da chuva e água da irrigação.
- Exsudados bacterianos na superfície de folhas infectadas certamente servem como inóculo secundário para o desenvolvimento da doença durante o ciclo da cultura.

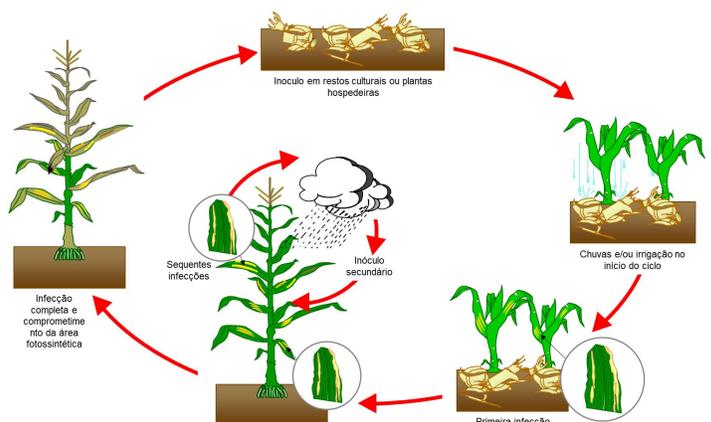


Figura 1 – Ciclo da estria bacteriana (*Xanthomonas vasicola* pv *vasculorum*), adaptado por José Madaloz de Ortiz-Castro et al., 2020.

Danos e impacto econômico

- Baseado na performance de híbridos em regiões afetadas, estima-se um redução na produtividade de 5% a 15%.
- Em situações de maior severidade da doenças pode ocorrer o comprometimento de até 60% da área foliar.
- Como a doenças têm maior prevalência na fase de enchimento de grãos e devido a perda da área fotossintético, os grãos ganham pouco peso (Imagem 5), ocorre elevada remobilização de carboidratos armazenados no colmo da planta para a espiga, enfraquecendo o colmo e o deixando vulnerável a quebraimento.



Imagem 5 – Planta de milho com elevada severidade de Estria Bacteriana, comprometendo o enchimento de grãos da espiga. Foto: Thiago Prado.

Manejo

- Atualmente, existem poucas pesquisas sobre estratégias de manejo para a estria bacteriana. Observações de campo sugerem que existem diferenças na suscetibilidade entre híbridos de milho, como ocorre com outras doenças bacterianas, a exemplo da doença de Goss Wilt (muito importante nos EUA).
- O manejo químico com bactericidas, fungicidas (multissítios) e fertilizantes foliares necessitam de maiores estudos, uma vez que a eficácia observada a campo é baixa. Uso de produtos à base de oxiclóreto de cobre e amônia quaternária requer atenção pois foram observados casos fitotoxidez a campo, depende do produto, híbrido e fase de aplicação.

Até que mais pesquisas sejam conduzidas para determinar as estratégias de manejo mais indicadas, os produtores de milho são aconselhados a usar práticas padrão para doenças bacterianas, o que inclui:

- Práticas de saneamento para remover quaisquer detritos infectados do equipamento entre os campos, a fim de retardar a disseminação do patógeno;
- Uso de rotação e destruição de restos culturais para reduzir a quantidade de detritos de milho infectados, e a sobrevivência da bactéria;
- Controle de plantas de milho voluntárias na entressafra;
- Controle de plantas hospedeiras alternativas, como as plantas daninhas;
- Existem diferenças na reação dos híbridos de milho em relação à suscetibilidade à estria bacteriana (Imagem 5). Desta maneira, a seleção de híbridos de milho com maior tolerância é uma medida importante;
- Limpeza e desinfecção de equipamentos deve ser feita antes do trânsito a outras lavouras;

Todas essas estratégias podem minimizar a quantidade do patógeno presente na área



Imagem 5 – Diferença de tolerância a Estria Bacteriana entre híbridos. Foto: Fernando Zanatta.

Referências

Leite Jr, R. P., Custódio, A. A. P., Madalosso T., Robaina R. R., Duin I. M., e Sugahara V. H. : First Report of the Occurrence of Bacterial Leaf Streak of Corn Caused by *Xanthomonas vasicola* pv. *vasculorum* in Brazil, 2018.

Leite Jr, R. P., Custódio, A. A. P., Madalosso T., Robaina R. R., Duin I. M., e Sugahara V. H.: Estria bacteriana do milho no Paraná – IAPAR. 2018.

Ortiz-Castro, M.; Hartman T.; Coutinho, T.; Lang, J. M.; Korus, K.; Leach, J. E.; Jackson-Ziems, T.; Broders, K.: Current understanding of history, global spread, ecology, evolution and management of the corn bacterial leaf streak pathogen, *Xanthomonas vasicola* pv. *Vasculorum*. 2020.

Autores: Fernando Zanatta (Agr. de Campo Pioneer), Richard de Mello (Agr. de Campo Pioneer) e José Madaloz (Ger. de Agronomia Pioneer)



PIONEER®

FEITOS PARA CRESCER™