

# Informativo Agroservice

Responsável Técnico:  
Guilherme Trevizan de Padua  
Coordenador de Agroservice KWS Sementes

SEMEANDO  
O FUTURO  
DESDE 1856



## Entendendo os impactos da Diplodia (*Stenocarpella* spp.) na cultura do milho e como realizar o manejo integrado da doença.

### Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais importantes do mundo, sendo o cereal mais produzido em todo o planeta (GALVÃO, 2019). No Brasil, na safra 2022/2023, a produção total esperada era de 131,9 milhões de toneladas, com aumento esperado de 13,5% comparado à safra anterior. O país exportou 56 milhões de toneladas na última safra, 32% do milho exportado no mundo é brasileiro (CONAB, 2023).

Com o passar dos anos, a produtividade de milho por área tem aumentado significativamente. Novos híbridos, tecnologias e sistemas de manejo cada vez mais eficientes têm contribuído para esse crescimento exponencial (SILVA *et al.* 2021). Porém diversas doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides podem acometer a cultura. Esses patógenos podem ocasionar lesões em raízes, colmos, folhas e espigas (PEREIRA *et al.*, 2005).

No Brasil, a ocorrência de *Stenocarpella macrospora* foi relatada pela primeira vez por Johann (1935) no estado de São Paulo, causando podridão em sementes. Porém os sintomas de mancha foliar somente foram relatados em 1973 na Bahia, realizando-se também o teste de patogenicidade e a descrição morfológica do fungo (RAM *et al.*, 1973). Apesar da existência de inúmeros trabalhos sobre *Stenocarpella maydis* no Brasil, a prova de patogenicidade e a mensuração das estruturas reprodutivas foram realizadas recentemente (CASA, 1997). Diferente de outros patógenos, a *Stenocarpella* spp. não apresenta especificidade quanto ao local de infecção, podendo infectar várias partes da planta.

Quando se trata de *Stenocarpella* em milho, duas espécies merecem destaque: *Stenocarpella maydis* e *Stenocarpella macrospora*, ambas possuem capacidade de desenvolver-se tanto no colmo, causando a doença chamada podridão por Diplodia, como nas espigas, onde causam o “grão ardido” (EDDINS, 1930; BRITO *et al.*, 2013).

Vale ressaltar que, quando observada em microscópio, *Stenocarpella macrospora* possui um formato mais alongado, um tamanho duas vezes maior, e pode se desenvolver e infectar as folhas de milho. Essas características a diferenciam da *S. maydis* (REIS *et al.*, 2011).

Para que o produtor alcance excelentes produtividades, é fundamental que se faça a correta identificação da doença, dessa forma é possível adotar medidas de controle e manejo mais eficientes.

### Epidemiologia

Assim como as demais doenças fúngicas, para a Diplodia é necessário que haja a interação entre ambiente favorável (umidade, temperatura etc.), hospedeiro suscetível (milho) e patógeno virulento (fungo) para que ocorra a infecção e o desenvolvimento da doença (Figura 1).

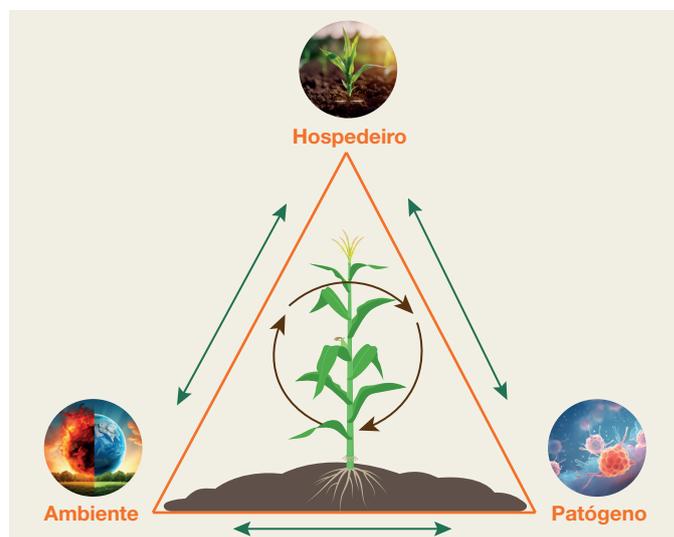


Figura 1. Triângulo da fitopatologia. Fonte: Agroservice KWS, 2023.



## Podridão branca da espiga em milho

*Stenocarpella maydis* e *Stenocarpella macrospora* podem causar a podridão branca da espiga. Quando o patógeno infecta a espiga, ocasiona a redução da qualidade sanitária dos grãos, resultando nos chamados grãos ardidos. São classificados como ardidos os grãos infectados por fungos, que perdem a coloração de pelo menos 25% da superfície, descolorações variando de marrom claro, marrom escuro, roxo, vermelho claro a vermelho escuro (BRITO *et al.*, 2013). Assim, grãos de milho podem ser rejeitados quando apresentam percentual de grãos ardidos acima do limite máximo de tolerância admitido, que é de 5,0%.

Trabalhos realizados pela Embrapa Milho e Sorgo, utilizando-se inoculações artificiais das espigas em condição de campo, têm demonstrado que as infecções de *S. maydis* resultaram em perdas superiores a 70% no peso das espigas, quando comparadas com espigas não inoculadas (COSTA *et al.*, 2013).

A severidade da podridão branca da espiga causada por *S. maydis* é superior em ambientes com altitudes acima de 700 metros e temperaturas moderadas. Já a ocorrência de *S. macrospora* é mais comum em ambientes com altitudes abaixo de 500 m, a alta umidade favorece as duas espécies de *Stenocarpella* (COSTA *et al.*, 2013).

A infecção natural ocorre principalmente no período de duas a três semanas após a polinização, com clima úmido e temperatura de 25-30 °C. No caso de *S. macrospora*, a infecção da base das espigas pode ter origem de inóculo produzido sobre as lesões foliares e transportado pela água até a bainha foliar (BENSCH, 1992).

Quando a infecção ocorre nas espigas, os sintomas se iniciam na base e progridem em direção à ponta, podendo cobrir toda a espiga (Figura 4). As espigas infectadas apresentam, tipicamente, grãos marrons, enrugados (Figura 5), de baixo peso e, em condições de alta umidade, há formação de micélio branco entre as fileiras de grãos (Figura 6). Outra característica é a presença de inúmeros picnídios, que são pequenas estruturas negras que ficam aderidas no sabugo, nos grãos e na palha. Quando as espigas são infectadas no final do ciclo da cultura, normalmente não apresentam sintomas externos, mas quando são despalhadas e os grãos assintomáticos são removidos, o micélio branco pode ser visto crescendo entre os grãos remanescentes nas espigas (Figura 7).



**Figura 4:** Micélio branco de *Stenocarpella* crescendo inicialmente na base da espiga. Fonte: Guilherme Trevizan, 2023.



**Figura 5:** Grãos deteriorados e apresentando coloração escura em função do ataque de *Stenocarpella* spp. Fonte: Guilherme Trevizan, 2023.



**Figura 6:** Crescimento micelial branco e compacto de *Stenocarpella* spp. entre os grãos na espiga de milho. Fonte: Guilherme Trevizan, 2023.



**Figura 7:** Micélio entre os grãos. Fonte: Guilherme Trevizan, 2023.

## Podridão de colmo

Situações que causam estresse à planta favorecem as podridões de colmo, como dias com alta nebulosidade, ausência ou excesso de umidade, deficiência ou desbalanço nutricional, ataque de insetos, doenças e outros danos em colmos, folhas e raízes. Períodos com ausência de chuva nos estádios iniciais da cultura acarretam menor solubilidade e disponibilidade de nutrientes, o que pode deixar as plantas mais suscetíveis às podridões causadas por *Stenocarpella* spp.

Após a polinização, temperaturas elevadas, entre 25-30 °C, e alta umidade favorecem a ocorrência da doença. A infecção dos órgãos abaixo do nível do solo, a partir do inóculo presente nas sementes ou raízes infectadas, pode originar também a podridão da base do colmo (COSTA *et al.*, 2013).

Algumas semanas após a infecção, os sintomas já começam a aparecer. Os entrenós inferiores das plantas infectadas apresentam lesões externas, de forma localizada, de cor pardo-amarelada a escura, que se iniciam preferencialmente nos nós (Figura 8). Internamente, ocorre a desintegração da medula, restando apenas os feixes vasculares intactos. As folhas das plantas infectadas murcham, tornando-se verde-acinzentadas e secas. As plantas severamente atacadas podem apresentar morte prematura e tombamento. Após o aparecimento dos sintomas externos no colmo, pequenas pontuações de coloração negra e imersas no tecido, denominados picnídios, aparecem em torno dos nós inferiores dos colmos infectados, principalmente quando o tecido encontra-se em fase de senescência. A presença de picnídios é um importante sinal para a diagnose das podridões causadas por *Stenocarpella* spp. (COSTA *et al.*, 2013).



**Figura 8:** Sintoma de podridão por diplodia. Fonte: Bruno Diniz, 2023.

## Mancha foliar de diplodia

A espécie *Stenocarpella macrospora* causa a mancha foliar de Diplodia em milho. A doença ataca o tecido foliar causando necrose e reduzindo a área foliar da planta, consequentemente há uma redução na capacidade fotossintética da planta. Quando ocorre uma grande produção de inóculos sobre as lesões, a doença pode se tornar ainda mais grave, a chuva levará inóculos até a base da espiga e do colmo, causando as podridões de colmo e espiga.

Os sintomas da mancha de Diplodia podem ocorrer em todas as folhas, porém iniciam nas folhas do baixeiro. A princípio, as lesões apresentam coloração palha a marrom-clara, com bordas definidas e, predominantemente, com presença de halo amarelado (Figura 9). As lesões maduras são alongadas, grandes, elípticas, apresentando coloração verde-acinzentada, podendo ser maiores que 10 cm de comprimento (RAM *et al.*, 1973; MARASAS & VAN DER WESTHUIZEN, 1979; LATTERELL & ROSSI, 1983).



**Figura 9:** Sintoma Mancha de Diplodia. Fonte: Bruno Diniz, 2023.

Apesar de apresentar semelhança com *Exserohilum turcicum* (Figura 10), as lesões ocasionadas por *Stenocarpella macrospora* apresentam, em algum local da mancha, um pequeno círculo visível contra a luz, denominado ponto de infecção. As lesões têm formato irregular, em algumas situações os sintomas são caracterizados pela presença de lesões estreitas e alongadas, mas apesar da variação sintomatológica é possível verificar o ponto de infecção pelo patógeno em todos os casos (CASA *et al.*, 2006). Sobre o tecido necrosado são observados os picnídios do fungo na forma de pequenos pontos negros, subepidérmicos, isolados ou agrupados.



**Figura 10:** Comparativo de sintoma: (a) Mancha de Diplodia (fonte: Bruno Diniz, 2023); (b) Sintoma *Exserohilum turcicum* (fonte: Julio Trevisoli, 2023).

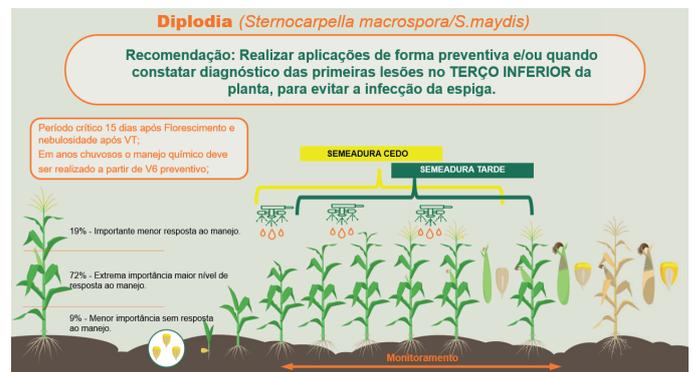
## Estratégias de manejo

A Diplodia é uma doença que requer atenção, pois pode levar a grandes perdas de produtividade. O Manejo Integrado de Diplodia é feito utilizando estratégias de escolha de cultivares tolerantes, rotação de culturas e controle químico. Altas densidades de plantas, desequilíbrios nutricionais, principalmente com excesso de nitrogênio em relação ao potássio, podem deixar a planta mais suscetível ao patógeno.

Por se tratar de um fungo necrotrófico que sobrevive em restos culturais, ações como gradagem e rotação de culturas fazem parte do manejo integrado da doença. Também é recomendado antecipar a colheita para evitar a

proliferação da doença e o aumento das perdas por grãos ardidos.

No controle químico, é recomendado o uso de tratamento de sementes e aplicações foliares com fungicidas dos grupos químicos Benzimidazois, Triazois e Carboxamidas, pois são os que apresentam melhor performance no controle da doença, como demonstrado na Tabela 1. Em casos de plantio antecipado, deve-se redobrar a atenção no monitoramento da cultura. Recomenda-se realizar aplicações preventivas de fungicidas a partir de V6 ou quando constatar a ocorrência de lesões no terço inferior da planta. Se o ambiente for favorável à ocorrência deve-se seguir com aplicações em VT e 15 dias após VT (Figura 11).



**Figura 11:** Momento de aplicação preventiva de fungicidas para o controle de *Stenocarpella*. Fonte: AGROSERVICE KWS, compilado instituições de pesquisa, 2021/2022.

Fases		Vegetativo
Doenças		Diplodia
Grupos Químicos	Triazol	A
	Estrobilurina	B
	Carboxamida	M
	Mancozeb	B
	Clorotalonil	B
	Benzimidazol	A
Legenda		A M B

**Tabela 1:** Cronograma eficiência de ativos para o controle das principais doenças em milho. Fonte: G12Agro, 2023.

## Referências

BENSCH, M.J., VAN STADEN, J. & RIJKENBERG, F.H.J. **Time and site inoculation of maize for optimum infection of ears by *Stenocarpella maydis***. Journal of Phytopathology 136:265-269. 1992.

BRITO, A. H.; VON PINHO, R. G.; PEREIRA, J. L.A. R.; BALESTRE, M. **Controle químico da cercosporiose, mancha-branca e dos grãos ardidos em milho**. Revista Ceres, v. 60, n. 5, p. 629-635, 2013.

BRUNELLI, K.R. *et al.* **Germinação e penetração de *Stenocarpella macrospora* em folhas de milho**. Fitopatologia Brasileira, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 187-190, 2005.

CASA, R. T.; REIS, E. M.; ZAMBOLIM, L. **Doenças do milho causadas por fungos do Gênero *Stenocarpella***. Fitopatologia Brasileira, v. 31, n. 5, p. 427-439, 2006.

COSTA, R. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D. **Doenças Causadas por Fungos do Gênero *Stenocarpella* spp. (*Diplodia* spp.) em Milho**. Circular técnica, 197. Sete Lagoas-MG, 2013.

DUARTE, R. P.; JULIATTI, F. C.; FREITAS, P. T. **Eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho**. Bioscience Journal, v. 25, n. 4, p. 101-111, 2009. Disponível em:<<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6966>>. Acesso em: 20, set. 2023.

GALVÃO, R. S. **Enfezamentos do milho: Incidência do fitoplasma e espiroplasma, dinâmica populacional, expressão de sintomas e caracterização molecular do fitoplasma com base no gene Sec.Y**. Tese para obtenção do título de Doutora em Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2019.

REIS, E.M.; CASA, R.T.; BIANCHIN, V. **Controle de doenças de plantas pela rotação de culturas**. Summa Phytopathologica, Botucatu. v. 37, n. 3, p. 85-91, 2011.

SILVA, D.D.; COTA, L.V.; COSTA, R.V. Doenças. In: CRUZ, J.C. (Ed.). Cultivo do milho. 8. ed. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, 2021. Conteúdo migrado na íntegra.

PEREIRA, O. A. P.; CARVALHO, R. V.; CAMARGO, L. E. A. Doenças do milho (*Zea mays* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Agonômica Ceres, 2005. v. 2 p. 477-488.

RAM, A., RAM, C. & ROCHA, H.M. **A new disease of maize in Bahia, Brazil, with special reference to its causal organism**. Turrialba 23:227-230. 1973.



Responsável Técnico:  
Guilherme Trevisan de Padua  
Coordenador Agroservice KWS Sementes

Revisão:  
José Carlos Sales Junior  
Coordenador de Serviços Agronômicos KWS Sementes

Edição:  
Departamento de Marketing KWS Sementes



KWS SEMENTES  
Patos de Minas | MG  
NAC (34) 3818.2009  
[sac@kws.com](mailto:sac@kws.com)

[kws-sementes.com.br](http://kws-sementes.com.br)  
@kwsbrasil