

207

# Circular Técnica

Sete Lagoas, MG  
Dezembro, 2014

## Autores

**Rodrigo Véras da Costa**

Engenheiro Agrônomo,  
D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, [rodrigo.veras@embrapa.br](mailto:rodrigo.veras@embrapa.br)

**Dagma Dionísia da Silva**

Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, [dagma.silva@embrapa.br](mailto:dagma.silva@embrapa.br)

**Luciano Viana Cota**

Engenheiro Agrônomo,  
D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, [luciano.cota@embrapa.br](mailto:luciano.cota@embrapa.br)

## Mancha-de-Bipolaris-do-Milho

No ano de 1970, aproximadamente 85% da área com milho dos Estados Unidos foi plantada com cultivares que continham o citoplasma T (Texas), o qual confere a condição de macho-esterilidade às plantas. No entanto, essas cultivares apresentaram-se altamente suscetíveis a uma nova raça do fungo *Bipolaris maydis*, denominada raça T. A combinação de uma condição ambiental favorável e da elevada suscetibilidade dos materiais com citoplasma T resultou numa rápida propagação do fungo e uma das epidemias mais devastadoras da história da patologia de plantas. O fungo destruiu campos de milho, restando apenas plantas murchas, secas, com caules quebrados, espigas mal formadas e completamente podres, recobertas por uma massa pulverulenta de coloração acinzentada, que correspondia aos esporos do fungo (ULLSTRUP, 1972). As perdas causadas por *B. maydis*, raça T, naquele ano, foram superiores a 1 bilhão de dólares.

A mancha-de-bipolaris é mais grave em regiões de clima temperado e tropicais quentes e úmidas, nas quais perdas superiores a 70% na produção têm sido relatadas. No Brasil, não há registros históricos da ocorrência de severas epidemias da mancha-de-bipolaris-do-milho nas principais regiões produtoras. Recentemente, em trabalhos de monitoramento de doenças realizados pela Embrapa Milho e Sorgo, foi detectada elevada severidade da mancha-de-bipolaris em alguns estados do país, como Rondônia, Mato Grosso, Goiás e Tocantins. Essas ocorrências têm chamado a atenção e demandam trabalhos de pesquisa visando identificar a raça, ou raças, prevalente e as condições que têm propiciado o aumento na severidade dessa doença nestas regiões.

Existem três raças fisiológicas de *B. maydis*: raça T, raça O e raça C. As raças T e C são patogênicas somente a genótipos de milho com citoplasma macho-estéril T e C, respectivamente. A raça O causa lesões foliares em genótipos com qualquer tipo de citoplasma, inclusive o citoplasma mancho-estéril.

## Etiologia

A mancha-de-bipolaris-do-milho é causada pelo fungo ascomiceto *Bipolaris maydis* (Teleomorfo: *Cochliobolus heterostrophus*). O fungo pode ser identificado através do exame dos conídios em microscópio, os quais são produzidos nas lesões foliares ou em meio de cultura. Os conídios, medindo 15-20 x 70-160  $\mu\text{m}$ , apresentam coloração marrom oliváceo, são predominantemente curvos, com as extremidades afuniladas e arredondadas e apresentam de 5 a 11 septos (Figura 1). A germinação dos conídios de *B. maydis* são do tipo bipolar. A forma sexual do fungo tem sido observada apenas em meio de cultura, sendo caracterizada pela produção de ascósporos, tipicamente 4 a 8, em ascas hialinas e

cilíndricas. Os ascósporos medem de 6-7 x 130-340  $\mu\text{m}$ , apresentam coloração escura e possuem de 5 a 9 septos.



**Figura 1.** Conídios de *Bipolaris maydis*. Imagem obtida em microscópio ótico com aumento de 40x.

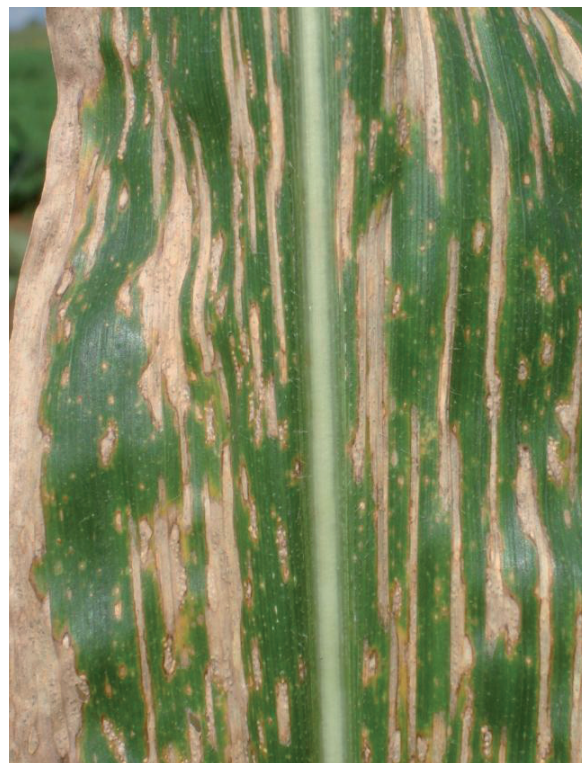
## Sintomatologia

Todas as partes aéreas das plantas de milho são suscetíveis à infecção pelo fungo. Os sintomas da mancha-de-bipolaris-do-milho são variáveis, dependendo do genótipo, das raças do fungo que estejam infectando as plantas. A raça O, mais prevalente no mundo, usualmente ataca somente as folhas e causa lesões inicialmente pequenas e ovaladas. Essas lesões tornam-se alongadas quando maduras, desenvolvendo-se limitadas pelas nervuras, e apresentam coloração palha (Figuras 2 e 3). Os sintomas causados pela raça T são lesões ovais e levemente maiores que aquelas causadas pela raça O, e apresentam uma borda de coloração marrom escura. A raça T causa lesões em toda a parte aérea das plantas, podendo causar, também, podridão nas espigas. Os sintomas causados pela raça C são

caracterizados por lesões, estreitas, alongadas e necróticas.



**Figura 2.** Sintomas da mancha-de-bipolaris em folha de milho.



**Figura 3.** Visão mais próxima das lesões de *Bipolaris maydis* em folha de milho.

Em condição de elevada pressão da doença, principalmente quando o fungo infecta as plantas antes do florescimento, pode ocorrer a coalescência das lesões, resultando na queima de todo o limbo foliar. Em alguns casos, as lesões de *B. maydis* podem ser confundidas com lesões causadas por outros fungos, mais comumente a cercosporiose do milho. Nesse caso, a distinção entre os sintomas pode ser feita observando-se as bordas e o tamanho das lesões. As lesões da cercosporiose apresentam os bordos delimitados pela nervura e são bem definidos, formando bordas bastante retilíneas, e são mais estreitas e alongas que aquelas causadas por *B. maydis*. Estas últimas, apesar de serem delimitadas pela nervura, não são predominantemente retilíneas, apresentando bordas, no geral, com tortuosidades.

## Ciclo da Doença

A mancha-de-bipolaris-do-milho, causada pelo fungo *Bipolaris maydis* (*Cochliobolus heterostrophus*), é uma doença policíclica, ou seja, ocorrem vários ciclos de vida do fungo ao longo do ciclo da cultura. A forma assexuada é predominante na natureza e a disseminação do agente causal ocorre através dos conídios, os quais constituem o inóculo primário. Sob condições favoráveis (ambiente quente e úmido) os conídios produzidos em lesões maduras são disseminados para folhas ou plantas vizinhas pelo vento ou respingo de chuva. Uma vez depositados na superfície da folha, os conídios germinam por meio de tubos germinativos polares e penetram diretamente nos tecidos foliares ou através de aberturas naturais, como os estômatos. Após a penetração dos tubos germinativos, o micélio do fungo invade as células do parênquima, resultando na formação de lesões foliares, as quais irão produzir novos conidióforos e conídios que irão infectar outras folhas ou plantas sadias. A condição ideal para a esporulação e penetração do fungo nas lesões foliares consiste na presença de água livre na superfície das folhas e temperatura

variando entre 18 a 26 °C. Nestas condições, a germinação dos esporos e penetração nos tecidos foliares ocorrerá em até seis horas. Na ausência do hospedeiro no campo, o fungo sobrevive em restos culturais do cultivo anterior na forma de micélio e esporos até o próximo plantio.

## Manejo da Doença

A principal forma de manejo da mancha-de-bipolaris-do-milho é a utilização de genótipos resistentes. Resistência do tipo monogênica e poligênica tem sido detectada em germoplasma do milho. Isolados da raça O são mais prevalentes, uma vez que genótipos com citoplasma normal se restringem às raças T e C. Resistência do tipo HR tem sido detectada em algumas cultivares.

O uso da rotação de culturas é, também, uma importante medida de manejo, pois reduz o inóculo inicial da doença e atua de forma efetiva contra todas as raças do fungo.

Além dessas medidas, podem, também, ser utilizados os fungicidas foliares. De modo geral, o controle de doenças foliares em milho é fundamental a partir de 15 dias antes e 20 dias após o pendoamento; este é o momento mais suscetível a danos causados pela queima das folhas. Em cultivares suscetíveis, os fungicidas devem ser aplicados após o aparecimento dos sintomas, quando as condições são favoráveis ao desenvolvimento da doença. Dependendo, ainda, das condições ambientais, reaplicações podem ser necessárias durante o período de crescimento das plantas.

## Referências

- AGRIOS, G. N. Plant diseases caused by fungi. In: AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5th ed. Amsterdam: Elsevier, 2005. p. 467-468.
- CALVERT, O. H.; ZUBER, M. S. Ear-rotting potential of *Helminthosporium maydis* race T in

corn. **Phytopathology**, Palo Alto, v. 63, n. 6, p. 769-772, 1973.

GARRAWAY, M. O.; PARK, D. S.; BELTRAN, J. D. Role of light and malate in the decreased sensitivity of cms-T cytoplasm maize leaves to *Bipolaris maydis* race T toxin. **Phytopathology**, St. Paul, v. 88, n. 6, p. 556-562, 1998.

ROUSE, D. **Plant pathology 300**. Madison: University of Wisconsin, 2012.

SCHENCK, N. C.; STELTER, T. J. Southern corn leaf blight development relative to temperature, moisture, and fungicide applications. **Phytopathology**, Palo Alto, v. 64, n. 5, p. 619-624, 1974.

SUMNER, D. R.; LITTRELL, R. H. Influence of tillage, planting date, inoculum survival, and mixed populations on epidemiology of southern corn leaf blight. **Phytopathology**, Palo Alto, v. 64, p. 168-173, 1973.

ULLSTRUP, A. J. The impacts of the Southern corn leaf blight epidemics of 1970-1971. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 10, n. 1, p. 37-50, 1972.

WEI, J.; LUI, K.; CHEN, J.; LUO, P.; LEE-STADELMANN, O. Y. Pathological and Pphysiological identification of race C of *Bipolaris maydis* in China. **Phytopathology**, Palo Alto, v. 78, p. 550-554, 1988.

### Circular Técnica, 207

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Milho e Sorgo**  
**Endereço:** Rod. MG 424 km 45 Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG  
**Fone:** (31) 3027 1100  
**Fax:** (31) 3027 1188  
**E-mail:** cnpms.sac@embrapa.br  
**1ª edição**  
1ª impressão (2014): on line

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de publicações

**Presidente:** Presidente: Sidney Netto Parentoni.  
**Secretário-Executivo:** *Elena Charlotte Landau.*  
**Membros:** *Dagma Dionísia da Silva, Paulo Eduardo de Aquino Ribeiro, Monica Matoso Campanha, Maria Marta Pastina, Rosângela Lacerda de Castro e Antonio Claudio da Silva Barros.*

### Expediente

**Revisão de texto:** *Antonio Claudio da Silva Barros.*  
**Normalização bibliográfica:** *Rosângela Lacerda de Castro.*  
**Tratamento das ilustrações:** *Tânia Mara A. Barbosa.*  
**Editoração eletrônica:** *Tânia Mara A. Barbosa.*