



# Cercosporiose do milho: desafio para os produtores de Santa Catarina

João Américo Wordell Filho<sup>1</sup> e Marciel João Stadnik<sup>2</sup>

A cultura do milho (*Zea mays* L.) apresenta grande importância cultural, social e econômica, no Brasil e no mundo. O consumo mundial desse cereal passou de 194 milhões de toneladas em 1961 para cerca de 720 milhões de toneladas em 2006 (Brugnago, 2007). A produtividade do milho no Brasil está abaixo da obtida em outros países, tais como: EUA e China, tendo como causas algumas adversidades climáticas, principalmente a restrição hídrica e a incidência de doenças, como ferrugens, helmintosporiose, antracnose e cercosporiose ou mancha-de-cercospora. A cercosporiose é uma doença causada pelo fungo *Cercospora zeae-maydis* Tehon & E. Y. Daniels, que tem causado danos expressivos em lavouras de milho no Estado de Santa Catarina, sendo favorecida pelas condições climáticas e condução dos cultivos em monocultura.

A cercosporiose foi descrita na cultura do milho em Illinois, EUA, em 1925 (Tehon & Daniels, 1925, citados por Coates & White, 1994). A doença tornou-se de maior importância a partir dos anos 70 devido à redução no uso da aração e gradagem, em função do aumento da área conduzida no sistema de plantio direto (SPD), pois a sobrevi-

vência dos esporos do fungo causador da cercosporiose é reduzida quando os restos de cultura são enterrados.

A cercosporiose é uma das principais doenças da cultura do milho em vários países, causando perdas na produção de 25% a 65%, nos EUA e na África do Sul (Ward et al., 1999). No Brasil, as reduções que este patógeno causa na produtividade do milho são desconhecidas, mas estima-se que sejam semelhantes àquelas que ocorrem em outros países. A doença foi observada inicialmente em áreas do sudoeste do Estado de Goiás, nos municípios de Rio Verde, Jataí e Santa Helena, no ano de 2000. Atualmente, está dispersa em todas as áreas de cultivo de milho no centro e sul do Brasil, ocorrendo com alta severidade em cultivares suscetíveis, podendo causar perdas superiores a 80% (Casela et al., 2007).

Com relação aos danos causados pela cercosporiose, Nutter & Jenco (1992) determinaram que a cada 1% de acréscimo na severidade foliar da cercosporiose o rendimento de grãos foi reduzido em 47,6kg/ha, segundo modelo de ponto crítico:  $R = 8.767 - 47,6 S$  e  $R^2 = 0,90$ ; onde R = rendimento de grãos, S = severidade foliar e  $R^2$  = coeficiente de determinação. No Brasil, ainda não possuí-

mos dados referentes a danos por essa doença.

## Sintomatologia e epidemiologia da doença

O fungo mitospórico *C. zeae-maydis*, patógeno que causa a cercosporiose, gera conídios hialinos em conidióforos do tipo esporodóquio. Este fungo, ao se desenvolver em meio de cultura V-8 Ágar, forma colônias compactas de coloração cinza, com tufo de micélio e conídios esbranquiçados, características do crescimento micelial dos fungos deste gênero (Figura 1). As dimensões, tanto dos conídios como dos conidióforos, variam consideravelmente dependendo das condições ambientais e substrato (Latterell & Rossi, 1983). Os conídios germinam em aproximadamente 3 horas, sob umidade relativa do ar próxima de 100% e temperatura de 30°C (Paul & Munkvold, 2005).

O fungo inicialmente causa lesões alongadas nas folhas do milho, que acompanham o sentido das nervuras, mas também forma lesões irregulares e sem formato definido. Essas manchas são, geralmente, de coloração acinzentada e podem apresentar bordas amareladas em cultivares resistentes ▶

Aceito para publicação em 6/6/08.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D., UFSC/Centro de Ciências Agrárias – CCA –, C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC, e-mail: stadnik@cca.ufsc.br.

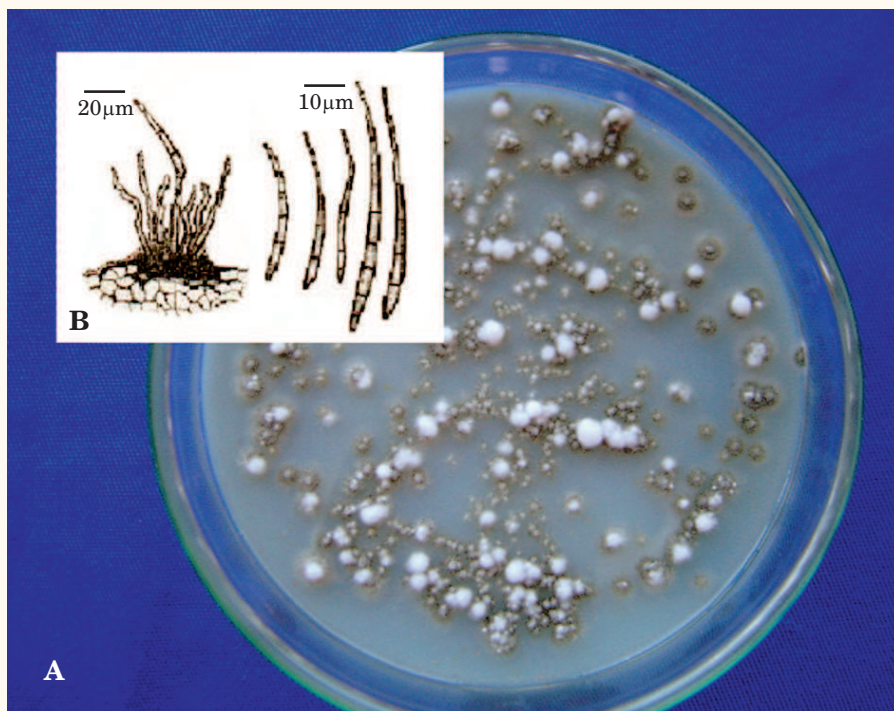


Figura 1. (A) Crescimento micelial e esporulação do fungo *Cercospora zae-maydis* em meio V-8 Ágar e (B) diagrama de conídios produzidos em conidióforos do tipo esporodóquio

(Figura 2), diferenciando-se do fungo *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.) Rane Payack e Renfro (sin. *Sphaerulina maydis* = *Leptosphaeria zae maydis*) (Casela et al., 2007), que causa mancha branca, cujos sintomas são lesões arredondadas, com 0,5 a 1,5cm de diâmetro e coloração verde-esmaecida, que também podem ser observadas na folha da Figura 2.

As lesões de cercosporiose desenvolvem-se mais lentamente do que as produzidas por outros patógenos causadores de doenças foliares em milho, requerendo de duas a três semanas para atingir o tamanho final. Lesões plenamente desenvolvidas têm 1 a 6cm de comprimento, com 2 a 4cm de largura.

Em estádios mais avançados da doença ocorre a coalescência das lesões, destruindo grande parte do tecido foliar. Infecções severas causam a seca e a morte prematura das folhas (Chupp & Sherf, 1960), diminuindo a área fotossintética e a produção. O fungo *C. zae-maydis* ataca somente as plantas de milho (Ward et al., 1999) e não há relatos de que a doença seja transmitida pela semente. Este patógeno possui

baixa capacidade competitiva com outros microrganismos, sendo a sobrevivência garantida pela colonização do hospedeiro vivo ou de restos de cultura presentes na superfície do solo (Latterell & Rossi,

1983). Sua disseminação ocorre, principalmente, por esporos, que são transportados pelo vento ou pela chuva (Latterell & Rossi, 1983; Ringer & Grybauskas, 1995), sendo as folhas inferiores os sítios primários de infecção.

Trata-se de uma doença de clima úmido que, aparentemente, não ocorre em áreas onde a umidade relativa do ar for inferior a 90% por mais de 12 horas, ou que ocorra 11 a 23 horas de molhamento foliar diário (Rupe et al., 1982), pois o crescimento do tubo germinativo do fungo é reduzido pela presença de água livre na superfície da folha. O microclima que se forma na lâmina foliar pode permanecer saturado de umidade por um longo tempo, ainda que a umidade relativa do ar esteja abaixo de 95%. Não há necessidade de períodos contínuos de alta umidade relativa para ocorrência de infecção, uma vez que o patógeno pode permanecer latente até o retorno de condições ambientais favoráveis. Os sintomas iniciais surgem na antese e necessitam de um período de incubação – penetração do fungo na folha até o aparecimento dos primeiros sintomas – aproximado de 20 dias. Já o período de latência da cercosporiose – início

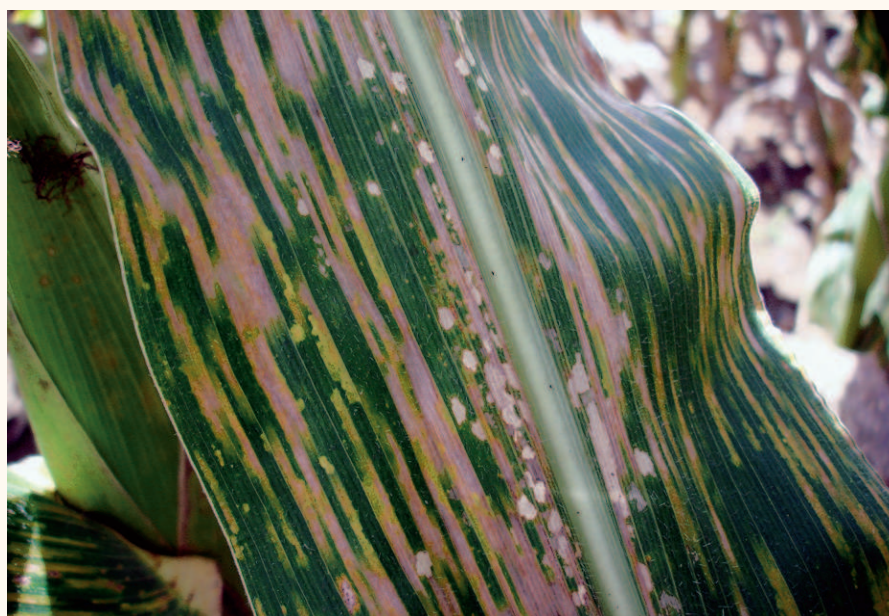


Figura 2. Sintomas de *Cercospora zae-maydis* em folha de milho, caracterizados por lesões alongadas de coloração acinzentada, que acompanham as nervuras (Casela et al., 2007). Note a diferença em relação a lesões menores e arredondadas causadas por *Phaeosphaeria maydis*, presentes na mesma folha

dos sintomas até começo da formação das estruturas reprodutivas – varia de 14 dias, para híbridos mais suscetíveis, a 21 dias, para híbridos moderadamente resistentes.

O aumento na ocorrência e da severidade da doença no oeste de Santa Catarina pode estar associado a vários fatores, tais como: mudanças no ambiente de cultivo, ocasionadas pela alta umidade relativa do ar em alguns períodos e pela adoção do SPD, devido à quantidade inicial de inóculo. Nesse sistema de plantio, os restos da cultura são mantidos sobre a superfície do solo, que servem de substrato para multiplicação do patógeno.

## Recomendações para o controle integrado da cercosporiose na cultura do milho

- Evitar a permanência de restos da cultura de milho sobre a superfície do solo, principalmente em áreas em que a mancha-de-cercospora ocorre em alta severidade, visando reduzir a concentração de inóculo.

- Realizar rotação de culturas, por 1 a 2 anos nas regiões de ocorrência da mancha por cercospora em alta severidade, com culturas como a soja, o sorgo, o girassol, o algodão e outras, por tratar-se de um patógeno exclusivo da cultura do milho (Latterell & Rossi, 1983).

- Semear cultivares diferentes em uma mesma área e, em cada época de semeadura, se possível, substituir essas cultivares por outras, visando garantir a presença de genótipos com diferentes níveis de resistência genética.

- Para minimizar os efeitos da mancha-de-cercospora na produção, deve-se, também, realizar adubações de acordo com as recomendações, para evitar desequilíbrios nutricionais nas plantas de milho que sejam favoráveis ao desenvolvimento desse patógeno, principalmente a relação nitrogênio/potássio (Embrapa, 2007b).

- Evitar a semeadura de híbridos ou de cultivares suscetíveis à doença. Informações sobre a resis-

tência de híbridos e variedades podem ser encontradas na internet, na página da Embrapa (2007a).

- Para que essas medidas sejam eficientes, recomenda-se a sua aplicação macrorregional. Quando seguidas por uma ou poucas propriedades, o controle tem menor eficiência, pois o inóculo pode ser trazido de lavouras vizinhas infectadas pelo vento (Embrapa, 2007b).

- É recomendada a aplicação de fungicidas somente em híbridos ou variedades altamente suscetíveis (Munkvold & Martinson, 1997). De acordo com Pinto et al. (2004), os ingredientes ativos propiconazole, difenoconazole, azoxystrobin e tebuconazole são eficientes no controle da cercosporiose do milho, quando forem aplicados a partir do estágio V8 (8 folhas totalmente expandidas) (Ritchie & Hanway, 1982). Os produtos comerciais, doses, formulações e intervalos de segurança, podem ser encontrados no Agrofite (2007), disponível na internet na página do Ministério da Agricultura.

Observou-se que a cercosporiose tem potencial destrutivo em áreas produtoras de milho no Estado de Santa Catarina. Dependendo das condições climáticas, poderá ser um fator capaz de reduzir a produtividade desse cereal, embora ainda não exista estimativa das perdas que poderá causar na produção. Por isso, adotar as estratégias disponíveis para manejar a doença e desenvolver pesquisas com este patógeno são de suma importância.

## Literatura citada

1. AGROFIT: *sistema de agrotóxicos fitossanitários*. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 7 nov. 2007.
2. BRUGNAGO NETO, S. Milho: *Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina - 2005-2006*, Florianópolis, 2006. Disponível em: <[http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/sintese\\_2006/milho\\_2006.pdf](http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/sintese_2006/milho_2006.pdf)> Acesso em: 6 nov. 2007.
3. CASELA, C.R.; FERREIRA, A. da S.; FERNANDES, F.T. et al. *Cultivo do milho: doenças*. Disponível em: <[http://sistemaproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/Cultivo doMilho\\_2ed/doencas\\_foliare.htm](http://sistemaproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/Cultivo doMilho_2ed/doencas_foliare.htm)>. Acesso em: 26 out. 2007.
4. CHUPP, C.; SHERF, A.F. *Vegetable diseases and their control*. New York: The Ronald Press, 1960. 232p.
5. COATES, S.T.; WHITE, D.G. Source of resistance to gray leaf spot of corn. *Plant Disease*, Saint Paul, v.78, p.1153-1155, 1994.
6. EMBRAPA. *Comportamento das cultivares de milho disponíveis no mercado brasileiro na safra 2007/08 em relação às principais doenças*. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/index.php>>. Acesso em: 6 nov. 2007a.
7. EMBRAPA. *Recomendações para o manejo da cercosporiose na cultura do milho*. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/flrdoen.php>> Acesso em: 6 nov. 2007b.
8. LATTERELL, F.M.; ROSSI, A. Gray leaf spot of corn: a disease on the move. *Plant Disease*, Saint Paul, v.67, p.842-847, 1983.
9. MUNKVOLD, G.; MARTINSON, C. *Corn diseases*. Ames: Iowa State University, 1997. 25 p.
10. NUTTER, F.W.; & JENCO, J.H. Development of a critical-point yield loss model to estimate yield losses in corn caused by *Cercospora zae-maydis*. *Phytopathology*, v.82, p.994, 1992.
11. PAUL, P.A.; MUNKVOLD, G.P. Influence of temperature and relative humidity on sporulation of *Cercospora zae-maydis* and expansion of gray leaf spot lesion on maize leaves. *Plant Disease*, Saint Paul, v.89, p.624-630, 2005.
12. PINTO, N.F.J. de A.; ANGELIS, B. de.; HABE, M.H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora zae-maydis*) na cultura do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.3, p.139-145, 2004.
13. RINGER, C.E.; GRYBAUSKAS, A.P. Infection cycle components and disease progress of gray leaf spot on field corn. *Plant Disease*, Saint Paul, v.79, p.24-28, 1995.
14. RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J. *How a corn plant develops*. Ames: Iowa State University, 1982. 21p. (Special Report, 48).
15. RUPE, J.C.; SIEGEL, M.R.; HARTAMAN, J.R. Influence of environment and plant maturity on gray leaf spot of corn caused by *Cercospora zae-maydis*. *Phytopathology*, Saint Paul, v.72, p.1587-1591, 1982.
16. WARD, J.M.J.; STROMBERG, E.L.; NOWELL, D.C. et al. Gray leaf spot - A disease of global importance in maize production. *Plant Disease*, Saint Paul, v.83, p.884-895, 1999. ■