

139

Circular
TécnicaSete Lagoas, MG
Dezembro, 2010

Autores

Rodrigo Veras da Costa
Pesquisador, Doutorado, Fitopatologia.
Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424,
Km 45, Caixa Postal 151. CEP 35701-
970, Sete Lagoas, MG. veras@cnpm.
embrapa.br

Luciano Viana Cota
Pesquisador, Doutorado, Fitopatologia.
Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424,
Km 45, Caixa Postal 151. CEP 35701-
970, Sete Lagoas, MG. lvcota@cnpm.
embrapa.br

Douglas Ferreira Parreira
Pós Doutorando, Fitopatologia. Embrapa
Milho e Sorgo, Rod. MG 424, Km
45, Caixa Postal 151. CEP 35701-970,
Sete Lagoas, MG. douglas2002ufv@
yahoo.com.br

Dagma Dionísia da Silva
Doutorado, Fitopatologia. FAPEMIG.
Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424,
Km 45, Caixa Postal 151. CEP 35701-
970, Sete Lagoas, MG. ddionisia@
yahoo.com.br

Paulo Evaristo de O. Guimarães
Pesquisador, Doutorado, Melhoramento
de Milho. Embrapa Milho e Sorgo,
Rod. MG 424, Km 45, Caixa Postal
151. CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG.
evaristo@cnpm.embrapa.br

Lauro José Moreira Guimarães
Pesquisador, Doutorado, Melhoramento
de Milho. Embrapa Milho e Sorgo,
Rod. MG 424, Km 45, Caixa Postal
151. CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG.
lauro@cnpm.embrapa.br

Sidney Netto Parentoni
Pesquisador, Doutorado, Melhoramento
de Milho. Embrapa Milho e Sorgo,
Rod. MG 424, Km 45, Caixa Postal
151. CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG.
sidney@cnpm.embrapa.br

Cleso Antônio Patto Pacheco
Pesquisador, Doutorado, Melhoramento
de Milho. Embrapa Milho e Sorgo,
Rod. MG 424, Km 45, Caixa Postal
151. CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG.
cleso@cnpm.embrapa.br



Desenvolvimento de metodologia para inoculação de *Colletotrichum graminicola* em colmo de milho

Muitos fatores têm contribuído para o aumento da incidência de doenças na cultura do milho e para a sobrevivência dos patógenos no campo. Dentre estes, destacam-se a ampla adoção do sistema de plantio direto sem a rotação de culturas (BARBOSA, 2010), o aumento das áreas irrigadas e daquelas com cultivo de milho safrinha (BRASIL; CARVALHO, 1998; BARBOSA, 2010), a aplicação excessiva de nitrogênio (TOMAZELA et al., 2006) e as alterações climáticas (PINTO et al., 2006).

No caso das podridões de colmo, fatores como a ocorrência de doenças foliares, danos causados por insetos nas folhas ou no colmo, excesso ou deficiência de umidade do solo, baixo teor de potássio em relação ao nitrogênio, nebulosidade prolongada, elevada densidade de semeadura e chuvas com alta intensidade, duas a três semanas após o florescimento, predisõem as plantas à ocorrência destas doenças.

As podridões podem ocorrer antes da fase de enchimento dos grãos, reduzindo a absorção de água e nutrientes e a translocação destes para a espiga, causando tombamento ou morte prematura das plantas, ou após a maturação fisiológica dos grãos, o que causa o tombamento de plantas, dificultando a colheita mecânica e a exposição das espigas à ação de roedores e ao apodrecimento (COSTA et al., 2008; CASELA et al., 2008). As podridões de colmo iniciam-se, em geral, pelas raízes, progredindo para os entrenós superiores (FERNANDES et al., 2002).

Várias espécies de fungos podem causar podridões do colmo em plantas de milho (COSTA et al., 2008, 2010). No Brasil, e em outras partes do mundo, a podridão do colmo causada pelo fungo *Colletotrichum graminicola* (Ces.) G.W. Wils, comumente conhecida como antracnose do colmo, vem se tornando uma das mais importantes. Esse fungo produz acérvulos castanho-escuros, conidióforos curtos, eretos, hialinos, não septados e não ramificados. Na extremidade dos conidióforos são produzidos os conídios, que são hialinos, não septados, cilíndricos e falciformes (WHITE, 1999).

O fungo *C. graminicola* pode infectar as plantas em qualquer fase de desenvolvimento, porém os sintomas tornam-se mais visíveis após o florescimento (CASELA et al., 2006). No colmo, a severidade da doença é maior em plantas mais velhas ou próximo à antese (COSTA et al., 2010) e as lesões podem expandir-se pelo crescimento de hifas (VENARD; VAILLANCOURT, 2007). Na casca do colmo, a antracnose causa lesões encharcadas, estreitas que, com o tempo, tornam-se marrom-avermelhadas, progredindo para marrom-escuras a negras, podendo vir a coalescer e formar manchas ou estrias um pouco deprimidas (CASELA et al., 2006). Além disso, são encontrados acérvulos do patógeno na casca. O interior do colmo apresenta coloração marrom-escura podendo se desintegrar, levando a planta à morte prematura e ao acamamento. Também pode ocorrer o sintoma conhecido como *top dieback*, caracterizado pela murcha das folhas apicais e posterior seca do ponteiro da planta (COTA et al., 2009).

O fungo é favorecido por temperaturas moderadas e alta umidade, sobrevive na forma de micélio e conídio em restos de cultura ou em sementes e a sua disseminação ocorre por respingos de chuva (*splashing*). No colmo a infecção pode ocorrer pelo ponto de junção das folhas com o colmo ou pelas raízes (CASELA et al., 2006). De acordo com Venard e Vaillancourt (2007), a maior parte das plantas é infectada por meio de ferimentos presentes no colmo, principalmente aqueles causados por insetos, como a *Diatraea saccharalis*.

O uso de cultivares resistentes é a principal medida de manejo da antracnose do colmo do milho. Portanto, é de suma importância a constante avaliação e a seleção de genótipos resistentes em programas de melhoramento. Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo desenvolveram uma metodologia de inoculação de *C. graminicola* em colmos de milho, que consiste em inserir um palito embebido na suspensão de esporo do patógeno no colmo de plantas de milho. A inoculação é realizada quando as plantas atingem a fase de pré-pendoamento (aproximadamente 60 dias após o plantio). No entanto, não se sabe se a inoculação de plantas realizada ainda na fase vegetativa seria eficiente para a caracterização da reação de genótipos de milho à doença. Esse conhecimento é importante, por permitir uma redução no tempo necessário para as avaliações de genótipos em programas

de melhoramento. Outro aspecto a ser considerado é que a inoculação é, normalmente, feita no primeiro entrenó do colmo completamente desenvolvido, o que torna a rotina do inoculador trabalhosa e desconfortável, uma vez que este entrenó está localizado na base do colmo, próximo do solo. Uma alternativa seria a realização das inoculações em entrenós localizados na porção mediana do colmo. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes estádios fenológicos da cultura e posições do colmo para a inoculação de *C. graminicola* em plantas de milho, visando reduzir o tempo para inoculação e facilitar a operacionalidade do processo em condição de campo.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS – EMBRAPA, em Sete Lagoas (MG), nos meses de julho a outubro de 2010. Foram utilizadas 10 cultivares de milho (Tabela 1). Os experimentos foram conduzidos em condição de campo, sob sistema de semeadura direta, com espaçamento de 0,9 m entre linhas e média de cinco plantas por metro. Para a adubação foram utilizados 300 kg/ha da formulação 8-28-16. As adubações de cobertura foram realizadas 25 e 45 dias após o plantio, utilizando-se 100 kg de N, na forma de uréia.

Tabela 1. Descrição das cultivares utilizadas nos ensaios de época e posição de inoculação de colmos de milho com *Colletotrichum graminicola*.

Genótipo	Híbrido	Ciclo	Empresa
2B710	Simples	Precoce	Dow Agrosience
ATTACK	Simples modificado	Precoce	Syngenta
DKB 390	Simples	Precoce	Dekalb
30P70	Simples	Precoce	Pioneer
TRACKTOR	Duplo	Precoce	Syngenta
30F80	Simples	Semiprecoce	Pioneer
2B587	Simples	Precoce	Dow Agrosience
BRS 1035	Simples	Precoce	Embrapa
BRS 1010	Simples	Precoce	Embrapa
BRS 1030	Simples	Precoce	Embrapa

Produção e preparo de inóculo

Foi utilizado o isolado 16.04M de *C. graminicola* proveniente da coleção de fungos fitopatogênicos das culturas do milho e sorgo da Embrapa Milho e Sorgo. O isolado foi repicado para placas de *Petri* contendo meio de cultura farinha de aveia-agar (FAA) (60g de farinha de aveia, 15g de agar e 1000mL de água deionizada). As placas foram mantidas em câmara de crescimento a 28 ± 2 °C sob luz fluorescente contínua. Após cinco dias de crescimento, realizou-se uma raspagem do micélio para indução da esporulação do fungo. Para produção do inóculo o isolado foi novamente repicado para placas contendo o meio FAA e os mesmos procedimentos foram realizados para a obtenção de abundante esporulação. Para a inoculação, foram preparadas as suspensões de esporos através da adição de água deionizada contendo Tween (0,02%) nas placas de *Petri* e posterior raspagem destas para a liberação dos esporos. Para o ajuste da concentração utilizou-se um hemacitômetro, sendo a suspensão ajustada para 10^6 conídios.mL⁻¹.

Inoculação

As inoculações do colmo foram realizadas através do método do palito imerso na suspensão de esporos, segundo Cota et al. (2010). Os palitos foram fervidos em água por 30 minutos, para eliminar quaisquer substâncias tóxicas presentes e, posteriormente, autoclavados por 30 minutos a 121 °C. Antes das inoculações, foram retiradas as folhas e bainhas dos entrenós a serem inoculados e, em seguida, realizou-se a desinfecção deles com álcool 70%.

Experimento 1. Avaliação de diferentes estádios fenológicos para a inoculação de *Colletotrichum graminicola* em colmos de genótipos de milho.

Esse experimento consistiu da inoculação de *C. graminicola* em 10 cultivares de milho, nos estádios de sete folhas (V7), 10 folhas (V10) e pré-pendoamento (emborrachamento). Para a inoculação do ensaio de época de inoculação, perfurou-se o segundo entrenó das plantas com um furador manual esterilizado, de diâmetro similar ao diâmetro dos palitos utilizados para as inoculações. Em seguida, inseriu-se o palito contendo a suspensão de esporos, o qual permaneceu no colmo até o momento das avaliações, evitando-se, desse modo, a entrada de outros patógenos e microorganismos saprófitas. No ensaio de posição

de entrenós, as inoculações foram realizadas nos entrenós definidos em cada tratamento. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial duplo, 10 (cultivares) x 3 (época de inoculação). As parcelas foram compostas de uma linha de três metros e, para cada cultivar, foram utilizadas cinco plantas como testemunha, nas quais foi realizada a perfuração do colmo e a inserção de um palito seco, esterilizado e sem inóculo do patógeno.

Experimento 2. Avaliação de diferentes posições do colmo para a inoculação de *C. graminicola* em plantas de milho.

Este experimento foi conduzido de modo similar ao descrito no experimento anterior. As posições do colmo utilizadas foram: o primeiro (1), o terceiro (2) e o quinto (3) entrenós expandidos (Figura 1). Considerou-se como expandido o entrenó medindo, pelo menos, 10 cm de comprimento. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial duplo, 10 (cultivares) x 3 (posições de inoculação). As parcelas foram compostas de uma linha de três metros e, para cada cultivar, foram utilizadas cinco plantas como testemunha, nas quais foi realizada a perfuração do colmo e a inserção de um palito seco, esterilizado e sem inóculo do patógeno.

Avaliação

As avaliações foram realizadas aos 30 dias após as inoculações, conforme metodologia proposta por Cota et al. (2010). Para tal, segmentos do colmo das plantas inoculadas foram colhidas e avaliadas em condição de laboratório. Na colheita, foram removidas todas as folhas das plantas e a parte dos colmos compreendida entre o primeiro entrenó e o entrenó de inserção da espiga foi removida e levada ao laboratório para as avaliações. Os colmos foram cortados longitudinalmente e a extensão das lesões (severidade) foi avaliada utilizando-se a escala diagramática utilizada por Christensen e Wilcoxson (1966), adaptada para a antracnose do colmo. Essa escala é composta de quatro notas de avaliação, sendo 1 até 25% do tecido do entrenó necrosado, 2 de 26 a 50% do tecido necrosado, 3 de 51 a 75% do tecido necrosado e 4, 76 a 100% do tecido necrosado. Foram avaliadas todas as plantas de cada tratamento e obtidas as notas médias de severidade para cada tratamento.

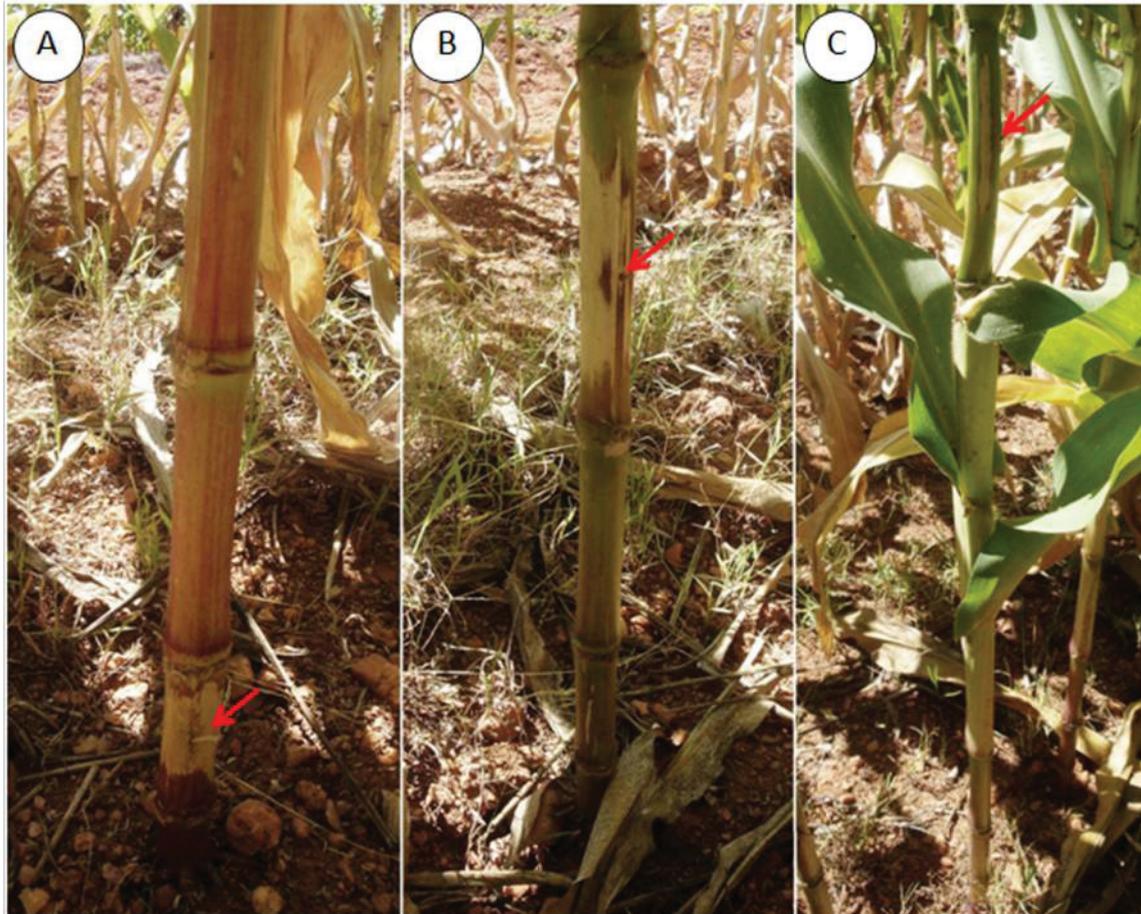


Figura 1. Inoculação em diferentes entrenós de colmos de plantas de milho: A) primeiro entrenó expandido; B) terceiro entrenó expandido; C) quinto entrenó expandido.

Resultados e Discussão

O estágio de desenvolvimento das plantas influenciou no desenvolvimento da podridão do colmo no entrenó inoculado. Os maiores valores de severidade da antracnose do colmo foram registrados na inoculação realizada na fase do pré-pendoamento da cultura (Tabela 2 e Figura 2). Uma melhor distinção entre as cultivares foi obtida com a inoculação na fase do pré-pendoamento, conforme demonstrado pela análise de comparação de médias. Na primeira e segunda época, apenas a cultivar 2B710 apresentou diferença significativa quanto à resistência à doença. Na época 3, a cultivar 2B710 apresentou-se como a mais resistente e a cultivar BRS1010 apresentou nível intermediário de resistência. As demais cultivares não diferiram entre si e constituíram o grupo das mais suscetíveis, com destaque para a cultivar Tracktor, a qual apresentou 100% de severidade da doença.

Quanto à posição de inoculação, o quinto entrenó foi o que apresentou a maior média de severidade em todos os híbridos (Tabela 3 e Figura 3). No entanto, a

inoculação neste entrenó é dificultada pelas características próprias desta porção com colmo, ou seja, a espessura do entrenó. Trata-se de uma porção mais fina do colmo, estando sujeita à quebra no momento da retirada das folhas e da inoculação, e, em alguns casos, este entrenó coincide com o ponto de inserção da espiga, o que o torna inadequado para a realização das inoculações. O tratamento com a segunda maior média de severidade foi o da inoculação no terceiro entrenó, sendo considerada a melhor posição para essa operação, pois além de permitir o bom desenvolvimento do patógeno, permite avaliar o número de entrenós colonizados acima e abaixo do ponto de inoculação. A severidade média das cultivares quando inoculadas no terceiro entrenó foi estatisticamente similar à verificada na inoculação do quinto entrenó, no qual foram observadas as maiores severidades (Tabela 3). A inoculação do primeiro entrenó resultou em lesões menores quando comparada com essa operação em outros entrenós do colmo. Além disso, foram detectadas dificuldades operacionais neste entrenó, nos momentos de inoculação e do corte do colmo para a realização das avaliações.

Tabela 2. Severidade da antracnose do colmo (%) em 10 genótipos de milho inoculados em três estádios fenológicos: V7 (sete folhas), V10 (dez folhas) e pré-pendoamento.

Genótipo	Estádio Fenológico		
	V7	V10	Pré-pendoamento
2B710	13,50 aA	20,25 abA	38,75 bA
ATTACK	43,25 aB	46,50 aB	88,75 bC
DKB 390	65,00 aB	48,75 abB	81,25 bC
30P70	57,50 aB	40,00 aB	80,00 bC
TRACKTOR	44,50 aB	50,75 aB	100 bC
30F80	46,00 aB	57,50 aB	96,25 bC
2B587	59,00 aB	61,25 aB	87,50 bC
BRS 1035	58,50 aB	44,75 aB	91,25 bC
BRS 1010	58,75 aB	38,75 abB	64,25 bB
BRS 1030	60,00 aB	49,50 aB	86,25 bC

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 1% de probabilidade, e médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

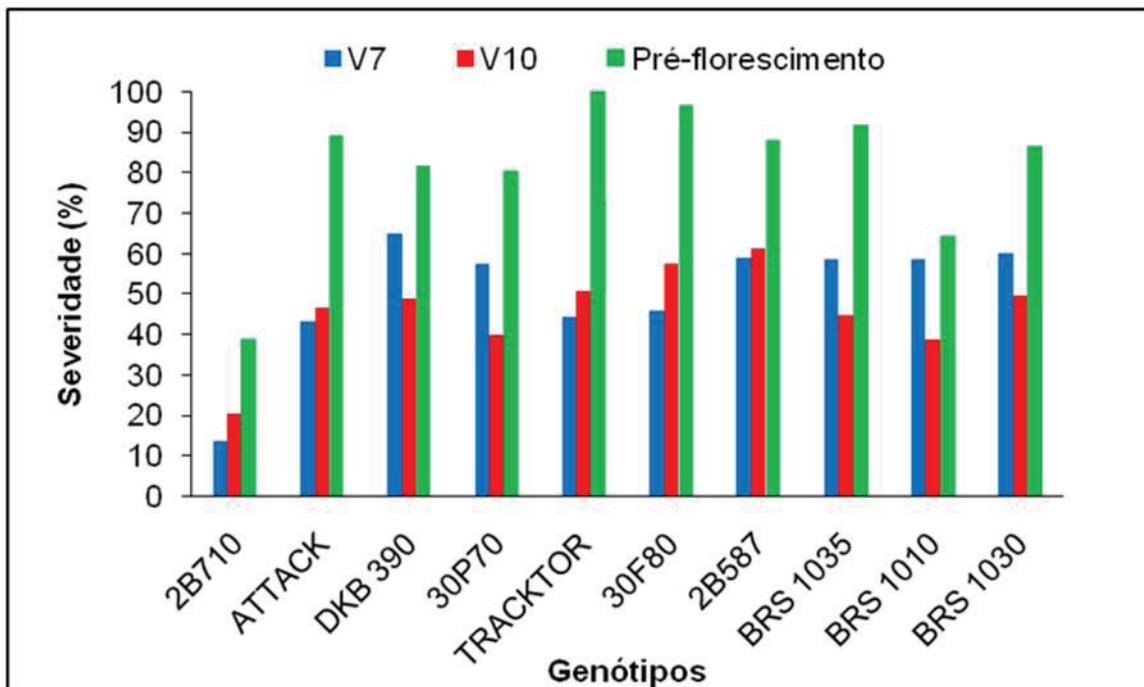


Figura 2. Severidade da antracnose do colmo (%) em 10 genótipos de milho inoculados em três estádios fenológicos: V7 (sete folhas), V10 (dez folhas) e pré-pendoamento.

Tabela 3. Severidade da antracnose do colmo (%) em 10 cultivares de milho inoculadas em três posições do colmo: primeiro (1), terceiro (2) e quinto (3) entrenós expandidos.

Genótipos	Posição do entrenó inoculado		
	1	2	3
2B710	32,50 aA	38,75 aA	47,50 aA
ATTACK	56,25 aA	88,75 bC	100,00 bB
DKB 390	77,50 aB	81,25 abC	95,38 bB
30P70	51,25 aA	80,00 bC	94,50 bB
TRACKTOR	87,50 aB	100,00 aC	100,00 aB
30F80	82,50 aB	96,25 aC	89,00 aB
2B587	82,75 aB	87,50 aC	93,75 aB
BRS 1035	57,13 aA	89,50 bC	86,00 bB
BRS 1010	48,25 aA	64,25 aB	90,00 bB
BRS 1030	43,75 aA	63,75 bB	92,25 cB

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 1% de probabilidade, e médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

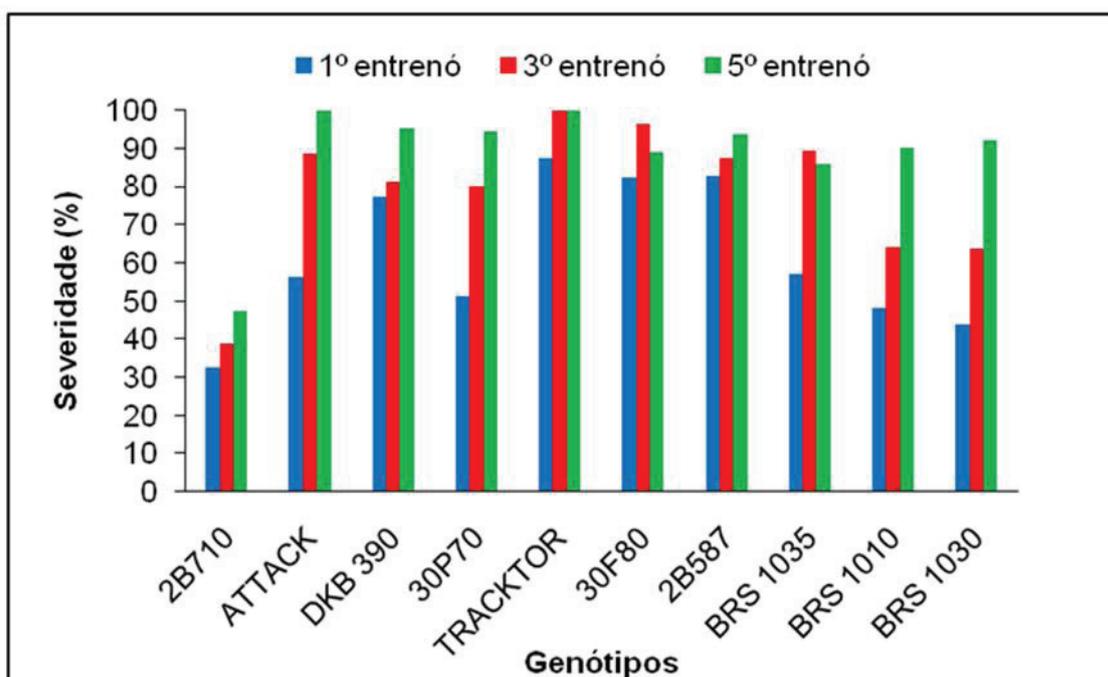


Figura 3. Severidade da antracnose do colmo (%) em diferentes cultivares de milho inoculadas em diferentes posições do colmo: primeiro, terceiro e quinto entrenós expandidos.

O híbrido Tracktor foi o que expressou a menor resistência à antracnose do colmo, seguido das cultivares 30F80, 2B587 e DKB 390. O híbrido 2B710 foi o que mostrou maior resistência à colonização dos entrenós, diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 3). Para os híbridos mais suscetíveis (Tracktor, 30F80 e 2B587) não houve efeito da posição de inoculação no desenvolvimento da podridão de colmo (Figura 3).

Conclusões

A melhor época do ciclo da cultura para a inoculação de *C. graminicola* em colmos de milho foi no estágio de pré-pendoamento. O terceiro entrenó foi considerado o mais adequado para a realização das inoculações e avaliações da resistência ou suscetibilidade à antracnose do colmo em genótipos de milho, considerando tanto a severidade da doença, quanto os aspectos operacionais do processo de inoculação e avaliação.

O híbrido 2B710 foi o mais resistente à antracnose do colmo entre as cultivares avaliadas.

Referências

- BARBOSA, C. A. **Manual da cultura do milho**. Viçosa: AgroJuris, 2010.
- BRASIL, E. M.; CARVALHO, Y. de. Comportamento de híbridos de milho em relação à *Phaeosphaeria maydis* em diferentes épocas de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 12, p. 1977-1981, dez. 1998.
- CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S.; PINTO, N. F. J. de A. **Doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 14 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 83).
- CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S.; PINTO, N. F. J. de A. Doenças na cultura do milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHÃES, P. C. **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 216-256.
- CHRISTENSEN, J. J.; WILCOXSON, R. D. **Stalk rot of corn**. St. Paul: American Phytopathological, 1966. 59 p. (American Phytopathological Society. Monograph, 3).
- COSTA, R. V. da; SILVA, D. D. da; COTA, L. V.; PARREIRA, D. F.; FERREIRA, A. da S.; CASELA, C. R. Incidência de *Colletotrichum graminicola* em colmos de genótipos de milho. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 36, n. 2, p. 122-128, abr./jun. 2010.
- COSTA, R. V. da; FERREIRA, A. da S.; CASELA, C. R.; SILVA, D. D. da. **Podridões fúngicas de colmo na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 100).
- COTA, L. V.; COSTA, R. V.; SILVA, D. D. da; PARREIRA, D. F.; GUIMARÃES, P. E.; GUIMARÃES, L. J. M.; PARENTONI, S. N.; PACHECO, C. A. P. **Métodos de inoculação de *Colletotrichum graminicola* em colmos de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 263). No prelo.
- COTA, L. V.; COSTA, R. V. da; CASELA, C. R.; LANZA, F. E. **Efeito da podridão de colmo, causada por *Colletotrichum graminicola*, na produção da cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 5 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 120).
- FANTIN, G. M.; DUARTE, A. P. **Manejo de doenças na cultura do milho safrinha**. Campinas: Instituto Agronômico, 2009.
- FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. de; CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S.; PINTO, N. F. J. de A. **Cultivo do milho: podridões do colmo e das raízes**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 5 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 60).
- KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2, 774 p.
- PINTO, N. F. J. de A.; dos SANTOS, M. A.; WRUCK, D. S. M. Principais doenças da cultura do milho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 233, p. 82-94, jul. / ago. 2006.
- TOMAZELA, A. L.; FAVARIN, J. L.; FANCELLI, A. L.; MARTIN, T. N.; DOURADO NETO, D.; REIS, A. R. dos. Doses de nitrogênio e fontes de Cu e Mn suplementar sobre a severidade da ferrugem e atributos morfológicos do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 5, n. 2, p. 192-201, 2006.

VENARD, C.; VAILLANCOURT, L. Penetration and colonization of unwounded maize tissues by the maize anthracnose pathogen *Colletotrichum graminicola* and the related nonpathogen *C. sublineolum*. **Mycologia**, Kentucky v. 99, n. 3, p. 368-377, Mar. 2007.

WHITE, D. G. **Compendium of corn diseases**. 3. ed. St. Paul: APS, 1999. 78 p.

Circular Técnica, 139

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 - Caixa Postal 151
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2010): 200 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Antônio Carlos de Oliveira
Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau
Membros: Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes,
Paulo Afonso Viana, João Herbert Moreira Viana, Guilherme
Ferreira Viana e Rosângela Lacerda de Castro

Expediente

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros
Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa