

EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA MANCHA BRANCA DO MILHO

RODRIGO VÉRAS DA COSTA¹, LUCIANO VIANA COTA¹, DAGMA DIONÍSIA DA SILVA¹,
FABRÍCIO EUSTÁQUIO LANZA² e JOSÉ EDSON FONTES FIGUEIREDO¹

¹*Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, Brasil, rodrigo.veras@embrapa.br; luciano.cota@embrapa.br; dagma.silva@embrapa.br; jose.edson@embrapa.br*

²*UFV, Viçosa, MG, Brasil, falanza@bol.com.br*

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.11, n.3, p. 291-301, 2012

RESUMO - A mancha branca é uma das principais doenças da cultura do milho no Brasil na atualidade. Dentre as medidas recomendadas para o controle da mancha branca, a resistência genética e o uso de fungicidas são as mais utilizadas pelos produtores. No entanto, relatos de baixa eficiência de controle com diferentes grupos químicos têm sido frequentes, o que tem gerado dúvidas quanto à sua eficiência no controle dessa doença em condição de campo. No presente trabalho, foram conduzidos quatro ensaios, em condição de campo, utilizando-se cultivares com diferentes níveis de resistência ou suscetibilidade à mancha branca do milho. Foi avaliada a eficiência de diferentes grupos químicos de fungicidas no manejo da mancha branca do milho em diferentes números de aplicações. Com os resultados obtidos, verificou-se que os fungicidas do grupo das estrobilurinas foram os que apresentaram maior eficiência no controle da doença. Os fungicidas triazóis, carbendazim, o tiofanato metílico e os antibióticos oxitetraciclina e kasugamicina apresentaram baixa eficiência de controle.

Palavras-chave: Doença, manejo, controle químico.

EFFICIENCY OF FUNGICIDES TO CONTROL MAIZE WHITE SPOT

ABSTRACT - The white spot is a major disease of corn nowadays. Genetic resistance and fungicide application are considered the most important procedures to control this disease and the most used by producers. However, reports of low efficiency of control with different chemical fungicides have been frequent, which has generated doubts about its effectiveness in controlling the disease in the field. In the present study, four experiments were conducted in field conditions, using cultivars with different levels of resistance or susceptibility to maize white spot. The efficiency of different chemical groups of fungicides in the management of maize white spot was evaluated using different number of applications. The results demonstrated that the strobilurin fungicide group presented the greatest efficiency in controlling the disease. The fungicides triazole, carbendazim and thiophanate and the antibiotics oxytetracycline and kasugamycin showed low control efficiency.

Key words: Disease, management, chemical control.

A mancha branca é considerada, atualmente, uma das principais doenças foliares da cultura do milho no Brasil, estando presente em praticamente todas as regiões produtoras (Costa et al., 2010; Fernandes & Oliveira, 1997; Fantin, 1994). Folhas com 10 a 20% de severidade da doença apresentam uma redução na taxa fotossintética líquida em torno de 40 % em cultivares suscetíveis, podendo reduzir a produção de grãos em até 60 % (Godoy et al., 2001). Sua ocorrência tem sido relatada, também, em várias áreas tropicais e subtropicais do mundo (Carson, 1999).

O agente causal da mancha branca do milho foi identificado por Rane et al. em 1965, na Índia, como sendo o fungo ascomiceto *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.). Atualmente, existem controvérsias sobre o agente etiológico da mancha branca do milho no Brasil, as quais se iniciaram, principalmente, devido à grande dificuldade de se reproduzir os sintomas da doença em inoculações com esporos do referido patógeno. Não existem, na literatura, artigos científicos demonstrando a reprodução dos sintomas com inoculações do fungo *Phaeosphaeria maydis*. Alguns autores têm apresentado, em resumos de anais de congressos, relatos de sucesso nas inoculações de *P. maydis* em milho (Fantin et al., 2001; Fantin et al., 2002; Fantin et al., 2005). No entanto, são limitadas, neste tipo de publicação, as informações sobre os métodos e os procedimentos adotados. Segundo Amaral et al., (2005), sintomas semelhantes aos da mancha branca são causados por vários fungos fitopatogênicos, sendo os principais *Phyllosticta* sp., *Phoma sorghina* e *Sporormiella* sp.

Paccola-Meirelles et al. (2001, 2002) estudaram o agente etiológico da mancha branca do milho por análises citológicas de lesões, por isolamento dos micro-organismos e por testes de patogenicidade em casa de vegetação em 79 híbridos de milho. Os auto-

res relataram a presença do fungo *P. maydis* apenas nos estádios finais de desenvolvimento da doença e isolaram a bactéria *Pantoea ananatis* das lesões iniciais. Plantas de milho foram inoculadas com o isolado desta bactéria e sintomas similares aos observados no campo foram verificados nas plantas inoculadas. Outros trabalhos, no Brasil, no México, na Argentina e na Polônia, relatam, também, a bactéria *P. ananatis* causando lesões em folhas de plantas de milho (Alippi & López, 2010; Krawczyk et al., 2010; Lanza, 2009; Pérez-Terrón et al., 2009; Bomfeti et al., 2008; Paccola-Meirelles et al., 2001). Goszczynska et al. (2007) relataram *Pantoea ananatis* e outra espécie de *Pantoea* spp., ainda não identificada, como agentes etiológicos da podridão marrom em colmos de milho na África. Segundo estes autores, a inoculação em colmo do milho de isolados de *P. ananatis* resultou, também, em lesões foliares nas plantas inoculadas. Além do milho, *P. ananatis* é conhecida como patógeno de outras espécies vegetais como a cebola, o eucalipto, o arroz, o melão, o sorgo sudanense e o sorgo bicolor (Cota et al., 2010; Kido et al., 2008; Yan et al., 2008; Coutinho et al., 2002; Azad et al., 2000; Azegami et al., 1983; Gitaitis & Gay, 1997)

Os sintomas da doença são caracterizados pela formação de lesões inicialmente circulares, aquosas e verde claras (anasarcas). Posteriormente, estas lesões tornam-se necróticas, de coloração palha, circulares a elípticas e geralmente são encontradas dispersas no limbo foliar, podendo vir a coalescer. Em geral, os sintomas surgem nas folhas inferiores, progredindo rapidamente para a parte superior das plantas. Os sintomas são mais evidentes e severos na fase reprodutiva das plantas e as lesões variam em tamanho de acordo com a resistência do material (Costa et al., 2010; Paccola-Meirelles et al., 2002). Sob condições de ataque severo, os sintomas da doença podem ser observados

também na palha das espigas, podendo causar seca prematura das folhas e redução no ciclo da planta, no tamanho e no peso dos grãos (Oliveira et al., 2004).

São consideradas condições favoráveis para o desenvolvimento da doença as ocorrências de umidade relativa do ar acima de 60% e de temperaturas noturnas em torno de 14 °C. Os plantios tardios de milho, realizados a partir de novembro, em geral permitem que a cultura se desenvolva sob altas precipitações pluviométricas, propiciando as condições adequadas para o desenvolvimento da doença (Fernandes & Oliveira, 1997).

Entre as principais medidas recomendadas para o manejo da mancha branca, o uso de cultivares resistentes e a aplicação de fungicidas são as mais utilizadas. Os resultados dos ensaios de avaliação de genótipos, realizados nas diversas regiões produtoras do país, demonstram a existência de fontes de resistência à doença no germoplasma de milho. Os genótipos BRS 1030 e BRS 1035 são exemplos de genótipos recomendados com resistência à mancha branca (Lanza, 2009). Em cultivos de cultivares suscetíveis ou com moderada resistência, a utilização de fungicidas tem sido uma medida bastante utilizada. No entanto, têm sido bastante frequentes os relatos de baixa eficiência de alguns fungicidas no controle da mancha branca, gerando dúvidas em relação à sua eficácia e quanto à viabilidade dessa medida para o manejo da referida doença, além de dúvidas quanto à forma correta de sua utilização. Uma baixa eficiência de fungicidas triazóis no controle da mancha branca foi observada por Juliatti et al. (2001). Segundo os autores, estes resultados confirmam os resultados obtidos por Paccola-Meirelles et al. (2001), pois os fungicidas do grupo dos triazóis não apresentam ação secundária contra doenças bacterianas. Bomfeti et al. (2007) avaliaram o efeito de oito produtos comerciais

na inibição de *P. ananatis* e observaram controle da bactéria in vitro. No entanto, em condição de campo, apenas foi obtido controle quando utilizado o fungicida Mancozeb. Além disso, a mistura dos antibióticos oxitetracilina + estreptomicina reduziu o número de UFCs com o aumento da dose, mas não controlou a doença em campo. Segundo Romeiro (2005), os antibióticos disponíveis atualmente no mercado são pouco efetivos para curar ou proteger as plantas contra infecções bacterianas e, além disso, os antibióticos, embora possuam ação in vitro, não são recomendados para aplicação em campo, pois são facilmente lavados por chuva, não são absorvíveis e nem translocáveis na planta e causam desequilíbrio nos ecossistemas. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de fungicidas pertencentes a diferentes grupos químicos e de antibióticos para o controle da mancha branca na cultura do milho.

Material e Métodos

Foram conduzidos quatro ensaios durante as safras 2009/2010 e 2010/2011 na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, Brasil. Em todos os ensaios, foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de 5 m com espaçamento de 0,8 m entrelinhas e densidade média de cinco plantas/metro. Foi mantida uma distância de 1 m entre as laterais e as extremidades de cada parcela, de modo a se evitar a deriva dos produtos no momento das aplicações. As adubações de plantio consistiram da aplicação de 350 kg ha⁻¹ da formulação 8-28-16 + Zn (NPK). Aos 30 e aos 45 dias após a emergência (DAE), foram realizadas as adubações nitrogenadas em cobertura, utilizando-se 150 kg ha⁻¹ de ureia.

No primeiro ensaio, o cultivar suscetível DAS 657 foi submetido a quatro tratamentos: 1) tebuconazole + carbendazim, (0,4 + 0,5 l ha⁻¹); 2) tebuconazole + carbendazim (0,4 + 0,75 l ha⁻¹); 3) azoxistrobina + ciproconazole (0,3 l ha⁻¹); e 4) testemunha sem aplicação. Nos tratamentos que receberam apenas uma aplicação de fungicida, esta aplicação foi realizada no estágio fenológico V8 (oito folhas expandidas). Nos tratamentos submetidos a duas aplicações, estas foram realizadas nos estádios V8 e VT (pré-pendoamento). Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com os tratamentos dispostos em arranjo fatorial 3 x 2 (fungicidas x número de aplicações).

No segundo e no terceiro ensaios, foi utilizado o cultivar suscetível 30P70 e os fungicidas foram aplicados na fase de pré-pendoamento da cultura. Os tratamentos utilizados no segundo ensaio foram: 1) piraclostrobina (0,6 l ha⁻¹); 2) epoxiconazole + piraclostrobina (0,75 l ha⁻¹); 3) azoxistrobina (0,3 l ha⁻¹); 4) azoxistrobina + ciproconazole (0,3 l ha⁻¹); 5) kasugamicina (2,0 l ha⁻¹); 6) tiofanato metílico (1,0 L ha⁻¹); e 7) Testemunha sem aplicação. No terceiro ensaio, foram utilizados os seguintes tratamentos: 1) azoxistrobina (0,3 l ha⁻¹); 2) azoxistrobina + ciproconazole (0,3 l ha⁻¹); 3) oxitetraciclina (2,0 kg ha⁻¹); 4) cloreto de benzalcônio (1,0 l ha⁻¹); 4) tiofanato metílico (1,0 l ha⁻¹); 5) tebuconazole (1,0 l ha⁻¹); 6) kasugamicina (2,0 l ha⁻¹) e 7) Testemunha sem aplicação.

No quarto ensaio, foram utilizados os cultivares Attack (moderadamente resistente), Traktor (moderadamente resistente) e 30P70 (suscetível). Os tratamentos utilizados neste ensaio foram: 1) epoxiconazole + piraclostrobina (0,75 l ha⁻¹); e 2) azoxistrobina + ciproconazole (0,3 l ha⁻¹); em uma e duas aplicações nas fases de V8 e V8 + pré-VT. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em

arranjo fatorial 2 x 2 x 3 (fungicidas x número de aplicações x cultivares).

Nos ensaios 2 e 4, as avaliações da severidade da doença foram iniciadas a partir do aparecimento dos primeiros sintomas nas folhas, próximo à fase de pendoamento, em intervalo de aproximadamente 10 dias, totalizando quatro avaliações. Para tal, utilizou-se uma escala de notas variando de 0 a 5 (Pinto & Fernandes, 1995), onde 0 = ausência de sintomas; 1 = lesões esparsas; 2 = lesões em 50% das folhas com 25% de severidade; 3 = lesões em 75% das folhas com 50% de severidade; 4 = lesões em 100% das folhas com 75% de severidade; 5 = 100% de severidade e seca precoce das plantas. Nos ensaios 1 e 3, foi realizada apenas uma avaliação, em torno de 120 DAE.

Em todos os ensaios, foi adicionado, à calda fungicida, óleo mineral parafínico na proporção de 0,5% do volume de calda. As aplicações foram realizadas utilizando-se um pulverizador costal pressurizado a CO₂, com pressão de 4 bar e vazão constante de 300 l ha⁻¹.

Os valores de severidade da doença, obtidos em cada avaliação, nos experimentos 2 e 4 foram utilizados para calcular a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) por meio da fórmula: AACPD = $\sum [(Y_{i+n1} + Y_i)/2] [t_{i+1} - t_i]$, em que Y_i é a severidade de doença na i-ésima observação; t_i o tempo em dias na i-ésima observação; e n é o número de observações (Shanner & Finney, 1977).

Os valores de AACPD e de severidade final de cada tratamento foram submetidos à análise de variância e as médias, quando necessário, foram comparadas entre si utilizando-se o teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para a realização das análises estatísticas, foi utilizado o software Sisvar 5.1 (Ferreira, 2010).

Resultados e Discussão

Em todos os ensaios, foi observada uma elevada severidade da mancha branca nos cultivares suscetíveis que não receberam aplicação de fungicidas. Nestes tratamentos, as notas de severidade foram próximas ou superiores a 4, numa escala variando de 0 a 5. No primeiro ensaio, apenas o produto azoxistrobina + ciproconazole, em uma e em duas aplicações, diferiu estatisticamente da testemunha (Figura 1). Não houve diferença, para este tratamento, quanto ao número de aplicações. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha. Os resultados deste ensaio indicaram que a azoxistrobina foi o ingrediente ati-

vo que apresentou maior eficiência para o controle da mancha branca. Os fungicidas triazóis, mesmo em mistura com carbendazim, não apresentaram eficiência no controle da doença. Resultados semelhantes foram encontrados por Pinto (2004), mostrando que o fungicida azoxistrobina, na dose de 150 g do ingrediente ativo por hectare, proporcionou controle satisfatório da doença no campo. Com os resultados apresentados por Costa (2008), concluiu-se que o controle da mancha branca pode ser obtido com pulverizações de azoxistrobina isolada ou em mistura com ciproconazol. Os resultados dos ensaios 2 e 3 confirmam a observação anterior, sobre a eficiência das estrobilurinas no controle da mancha branca.

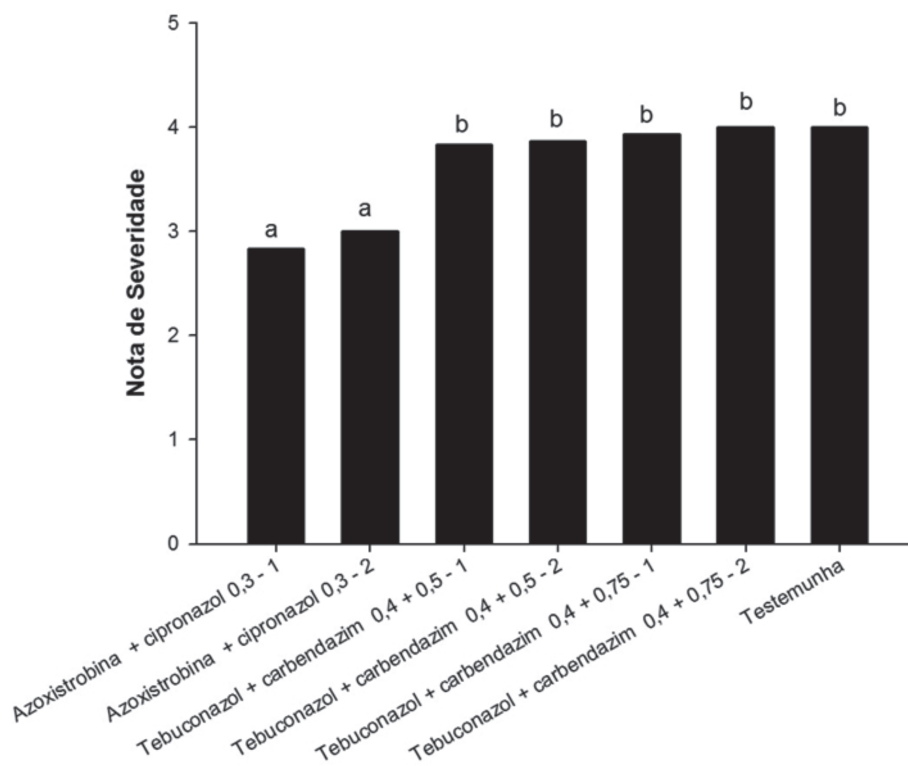


FIGURA 1. Comparação dos valores de notas de severidade final da mancha branca do milho no híbrido DAS657, considerado suscetível, submetido à aplicação de diferentes fungicidas e número de aplicações no ensaio 1. Os valores após o nome dos ingredientes ativos representam as doses de cada produto em $l\ ha^{-1}$. Os valores após os hífens representam o número de aplicações. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). CV (%) = 21,82.

No ensaio 2, a eficiência de controle da azoxistrobina pura foi estatisticamente igual à mistura de azoxistrobina + ciproconazole (Figura 2). Os demais fungicidas e antibióticos aplicados isoladamente apresentaram eficiência intermediária no controle da doença, diferindo significativamente da testemunha sem aplicação.

No ensaio 3, de acordo com os resultados, não houve diferença, na eficiência de controle da doença, entre as estrobilurinas isoladamente (azoxistrobina e piraclostrobina) ou quando em misturas com triazóis (azoxistrobina + ciproconazole e epoxiconazole + piraclostrobina) (Figura 3). A eficiência das estrobilurinas no controle da mancha branca do milho

tem sido comprovada por diversos autores. Duarte et al. (2009) relatam que tanto a piraclostrobina quanto a azoxistrobina, isoladamente ou em misturas com triazóis, em uma ou em duas aplicações, foram eficientes no controle da mancha branca do milho. Entretanto, os mesmos autores relatam que os fungicidas tetraconazole e flutriafol também foram eficientes no controle da mancha branca do milho. No presente trabalho, os fungicidas triazóis avaliados isoladamente apresentaram baixa eficiência no controle da doença. Resultados de Jardine & Laca-Buendia (2009) corroboram com os do presente trabalho, mostrando que, ao se utilizar uma estrobilurina em mistura com outro fungicida, o controle

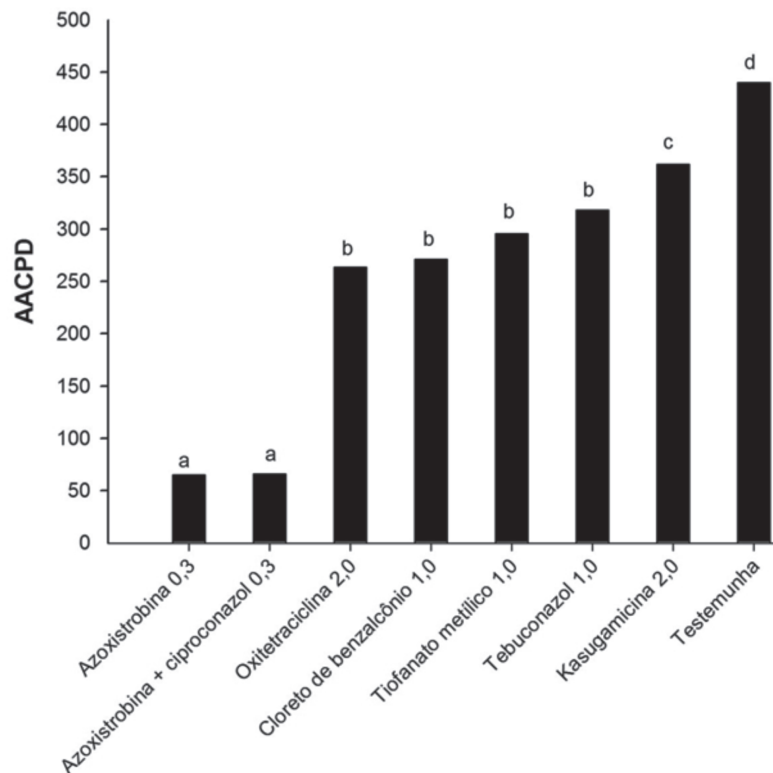


FIGURA 2. Comparação dos valores de área abaixo da curva de progresso (AACPD) da mancha branca do milho no híbrido 30P70 submetido à aplicação de diferentes fungicidas no ensaio 2. Os valores após o nome dos ingredientes ativos representam as doses de cada produto em l ha⁻¹. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). CV (%) = 22,02.

foi mais eficiente que os demais e relatam, também, que o uso do fungicida tebuconazole isoladamente não foi eficiente no controle da mancha branca do milho. Jann (2004) avaliou a eficiência da mistura piraclostrobina + epoxiconazole em diferentes doses e verificou que a mistura foi eficiente no controle da mancha branca nas doses especificadas pelo fabricante do produto. Souza (2005) destaca a eficiência do uso de estrobirulinas no controle da mancha branca e da cercosporiose em milho, através da mistura com fungicidas do grupo dos triazóis. Alguns autores relatam maiores produtividades quando comparados os tratamentos onde se realizou a aplicação de estrobirulina e testemunha, comprovando que tais

fungicidas apresentam eficiência no controle da doença (Duarte et al, 2009; Jardine & Laca-Buendia, 2009; Silva et al., 2008). Considerando-se que, no presente trabalho, a eficiência de controle da mancha branca com a mistura de triazóis + estrobirulinas foi significativamente igual ao controle obtido apenas com o uso das estrobirulinas isoladamente, é possível inferir que as estrobirulinas constituem o grupo químico de fungicidas que apresentam maior eficiência no manejo da mancha branca do milho.

Os resultados do ensaio 4 confirmaram a elevada suscetibilidade do cultivar 30P70 à mancha branca. O valor de AACPD foi significativamente superior neste cultivar em comparação aos cultivares

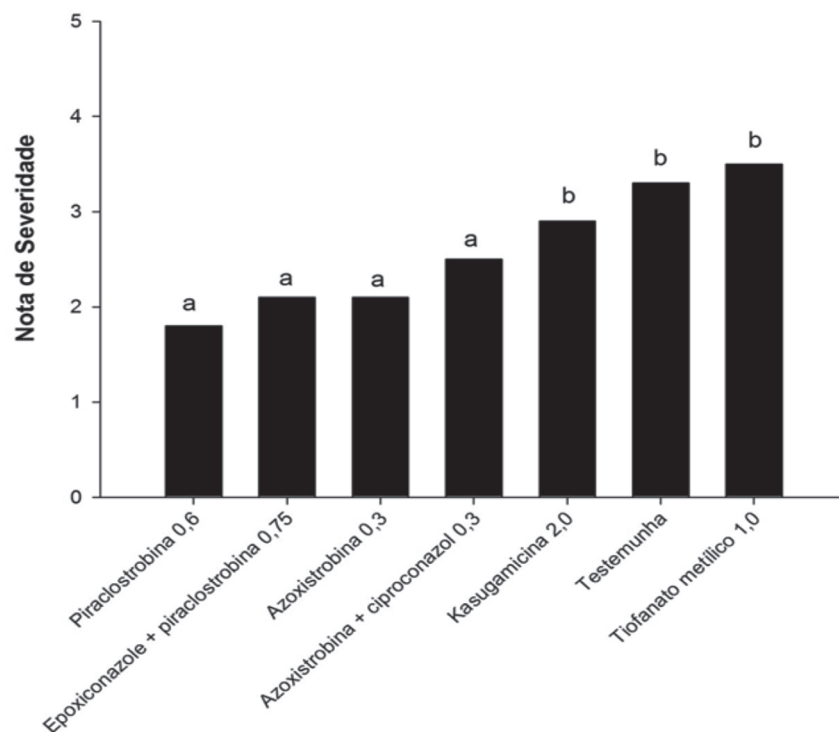


FIGURA 3. Valores de notas de severidade final da mancha branca do milho no híbrido 30P70 submetido à aplicação de diferentes fungicidas no ensaio 3. Os valores após o nome dos ingredientes ativos representam as doses de cada produto em $l\ ha^{-1}$. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p = 0,05$). CV (%) = 30,0.

Attack e Traktor (Tabela 1). As utilizações dos fungicidas epoxiconazole + piraclostrobina e azoxistrobina + ciproconazole foram eficientes em reduzir a severidade da doença em comparação à testemunha, não apresentando diferenças entre si. Não foi verificada diferença significativa na redução da doença nos tratamentos submetidos a uma e a duas aplicações.

supressão do crescimento de espécies de fitobactérias dos gêneros *Xanthomonas*, *Erwinia* e *Clavibacter*.

A baixa eficiência dos antibióticos para controle da mancha branca do milho, observada no presente trabalho, está de acordo com os resultados encontrados em outros trabalhos, como o de Bomfeti et al.

TABELA 1. Valores de área abaixo da curva de progresso (AACPD) da mancha branca do milho nas cultivares Attack, Traktor e 30P70 submetidos aos tratamentos: epoxiconazol + piraclostrobina - 0,75 L ha; azoxistrobina + ciproconazol, - 0,3 l ha⁻¹; e testemunha - sem aplicação em uma e em duas aplicações no ensaio 4¹.

Cultivares	AACPD
Attack	40 A
Traktor	48 A
30P70	180 B
Fungicidas	
Epoxiconazol+ piraclostrobina	22 A
Azoxistrobina+ciproconazol	38 A
Testemunha	170 B
Número de Aplicações	
Uma Aplicação	90 A
Duas aplicações	85 A

¹Médias de cada fonte de variação (híbridos, fungicidas ou aplicações) seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Scott-Knott. CV (%) = 27,16.

Considerando a possibilidade do envolvimento da bactéria *Pantoea ananatis* na etiologia da mancha branca do milho, os resultados do presente trabalho, que demonstram a eficiência dos fungicidas estrobilurinas no controle da referida doença, podem ser explicados pelo elevado potencial que estas moléculas apresentam de suprimir o desenvolvimento de fitobactérias (Bonon et al., 2006), o que não acontece com fungicidas do grupo dos triazóis. Segundo os autores, as estrobilurinas azoxistrobina, piraclostrobina, kresoxim-metílico e piraclostrobina apresentaram elevado potencial de

(2007) e Pinto et al. (2004), em que a pulverização de sulfato de estreptomicina + oxitetraciclina não apresentou eficiência no controle da doença em condição de campo. Outros autores também observaram uma baixa eficiência de antibióticos no controle de fitobactérias (Cunha et al., 2006). Segundo Romeiro (2005), os antibióticos, embora apresentem elevada eficiência no controle de fitobactérias in vitro, não são recomendados para aplicação em condição de campo, pois são facilmente lavados por chuva, não são absorvíveis e nem translocáveis na planta e causam desequilíbrio nos ecossistemas.

Conclusões

Deste modo, conclui-se que os fungicidas do grupo químico das estrobilurinas constituem o grupo de fungicidas que apresentam maior eficiência no controle da mancha branca do milho. Os fungicidas triazóis, benzimidazóis e cloreto de benzalcônio e os antibióticos oxitetraciclina e kasugamicina, utilizados no presente trabalho, apresentaram uma baixa ou uma intermediária eficiência no controle da doença em condição de campo. A utilização de fungicidas é recomendada para os cultivares que apresentam suscetibilidade à doença.

Referências

- AMARAL, A. L. do; DAL SOGLIO, F. K., DE CARLI, M. L., BARBOSA NETO, J. F. Pathogenic fungi causing symptoms similar to *Phaeosphaeria* leaf spot of maize in Brazil. **Plant Disease**, St. Paul, v. 89, p. 44-49, 2005.
- AZAD, H. R., HOLMES, G. J.; COOKSEY, D. A. A new leaf blotch disease of sudangrass caused by *Pantoea ananas* and *Pantoea stewartii*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 84, p. 973-979, 2000.
- AZEGAMI, K.; OZAKI, K.; MATSUDA, A. Bacterial palea browning, a new disease of rice caused by *Erwinia herbicola*. **Bulletin of the National Institute of Agricultural Sciences** Institute, ser. C, Tokyo, v. 39, p. 1-12, 1983.
- BOMFETI, C. A.; SOUZA-PACOLLA, E. A.; MASSOLA JUNIOR, N. S.; MARRIEL, I. E.; MEIRELLES, W. F.; CASELA, C. R.; PACCOLA-MEIRELLES, L. D. Localization of *Pantoea ananatis* inside lesions of maize white spot diseases using transmission electron microscopy and molecular techniques. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 33, n. 1, p. 63-66, 2008.
- BOMFETI, C. A.; MEIRELLES, W. F.; SOUZA-PACCOLLA, E. A.; CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; MARRIEL, I. E.; PACCOLA-MEIRELLES, L. D. Evaluation of commercial chemical products, *in vitro* and *in vivo* in the control of foliar disease, maize white spot, caused by *Pantoea ananatis*. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 33, p. 63-67, 2007.
- BONON, K.; GARCIA, F. A. O.; ZAMBOLIM, L.; ROMEIRO, R. S. Sensibilidade “in vitro” de fitobactérias a fungicidas do grupo das estrobilurinas. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 32, p. S70, 2006.
- COSTA, R. V. da. Controle químico da mancha branca do milho através de fungicidas: Análise da situação atual. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27.; SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 3.; WORKSHOP SOBRE MANEJO E ETIOLOGIA DA MANCHA BRANCA DO MILHO, 2008, Londrina. **Agroenergia, produção de alimentos e mudanças climáticas: desafios para milho e sorgo - trabalhos e palestras**. [Londrina]: IAPAR; [Sete Lagoas]: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. CD-ROM.
- COTAA, L. V.; COSTA, R. V.; SILVA, D. D.; PARREIRA, D. F.; PLANA, U. G. P.; CASELA, C. R. First report of pathogenicity of *Pantoea ananatis* in sorghum (*Sorghum bicolor*) in Brazil. **Australasian Plant Disease Notes**, Collingwood, v. 5, p. 120-122, 2010.
- COUTINHO, T. A.; PREISIG, O.; MERGAERT, J.; CNOCKAERT, M. C.; RIEDEL, K.-H.; SWINGS, J.; WINGFIELD, M. J. Bacterial blight and dieback of *Eucalyptus* species, hybrids, and clones in South Africa. **Plant Disease**, St. Paul, v. 86, p. 20-25, 2002.
- CUNHA, J. F.; PICOLI, E. A. T.; ALFENAS, A. C.; GONÇALVES, R. C. Efeito in vitro de antibióticos e rizobactérias no controle de e bactérias fitopatogênicas ao *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 6, p. 871-876, 2006.

- DUARTE, R. P.; JULIATTI, F. C.; FREITAS, P.T. Eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 101-111, 2009.
- FANTIN, G. M. **Mancha de *Phaeosphaeria* do milho**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/Phaeosphaeria/index.htm>. Acesso em: 3 maio 2012.
- FANTIM, G. M. Mancha de *Phaeosphaeria*, doença que vem aumentando sua importância. **Biológico**, São Paulo, SP, v. 56, p. 39, 1994.
- FERREIRA, D. F. . **Sisvar Versão 5.1 (Build 71)**. Lavras: UFLA, 2007.
- FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. de. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2000. 80 p. (Embrapa-CNPMS. Circular técnica, 26).
- GITAITIS, R. D.; GAY, J. D. First report of leaf blight, seed stalk rot, and bulb decay of onion by *Pantoea ananatis* in Georgia. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, p. 1096, 1997.
- GODOY, C. V.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Alterações na fotossíntese e na transpiração de folhas de milho infectadas por *Phaeosphaeria maydis*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, p. 209-215, 2001.
- GOSZCAYNSKA, T.; BOTHA, W. J.; VENTER, S. N.; COUTINHO, T. A. Isolation and identification of the causal agent of Brown stalk rot, a new disease of maize in South Africa. **Plant Disease**, St. Paul, v. 91, p. 711-718, 2007.
- JANN, E. V.; DUARTE, R. J. F., IKEDA, M.; FELIPPE, J. M. Eficácia do fungicida Piraclostrobina + Epoxiconazole o controle de *Phaeosphaeria maydis*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 285, 2004. Suplemento.
- JARDINE, D. F.; LACA-BUENDIA, J. P. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 6, p. 11-52, 2009.
- KIDO, K.; ADACHI, R.; HASEGAWA, M.; YANO, K.; HIKICHI, Y.; TAKEUCHI, S.; ATSUCHI, T.; TAKIKAWA, Y. Internal fruit rot of netted melon caused by *Pantoea ananatis* (= *Erwinia ananas*) in Japan. **Journal of General Plant Pathology**, Tokyo, v. 74, p. 302-312, 2008.
- KRAWCZYK, K.; KAMASA, J.; ZWOLINSKA, A.; POSPIESZNY. First report of *Pantoea anatis* associated with leaf spot disease of maize in Poland. **Journal of Plant Pathology**, Tokyo, v. 92, n. 3, p. 807-811, 2010.
- LANZA, F. E. **Mancha Branca do milho: Etiologia e resistência de genótipos**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Vicoso.
- OLIVEIRA, E. de.; FERNANDES, F. T.; CASELA, C. R.; PINTO, N. F. J. A. ; FERREIRA, A. S. Diagnose e controle de doenças na cultura do milho. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Ed.). **Tecnologias de produção do milho**. Viçosa-MG: UFV, 2004. p. 226-267.
- PACCOLA-MEIRELLES, L. D.; FERREIRA, A. S.; MEIRELLES W. F.; MARRIEL, I. E.; CASELA, C. R. Detection of a bacterium associated with a leaf spot disease of maize in Brazil. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 149, n. 5, p. 275-279, 2001.
- PACCOLA-MEIRELLES, L.D.; MEIRELLES W. F.; PARENTONI, S. N.; MARRIEL, I. E.; FERREIRA, A. S.; CASELA, C. R. Reaction of maize inbred lines to a bacterium, *Pantoea ananatis*, isolated from *Phaeosphaeria* leaf spot lesions. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 2, n. 4, p. 587-590, 2002.
- PÉREZ-y-TÉRRON, R.; VILLEGAS, M. C.; CUELLAR, A.; MUÑOZ-ROJAZ, J.; CASTAÑEDALUCIO, M.; HERNÁNDEZ-LUCAS, I.; BUSTILLOS-

- CRISTALES, R.; BAUTISTA-SOSA, L.; MUNIVE, J. A.; CAICEDO-RIVAS, R.; FUENTES-RAMIREZ, L. E. Detection of *Pantoea ananatis*, causal agent of leaf spot disease of maize, in Mexico, **Australasian Plant Disease**, Collingwood, v. 4, p. 96-99, 2009.
- PINTO, N. F. J. A. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 134-138, 2004.
- PINTO, N. F. J. A.; FERNANDES, F. T. Avaliação de fungicidas no controle da mancha foliar do milho causada por *Phyllosticta* sp. (*Phaeosphaeria maydis*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, p. 333, 1995. Suplemento.
- PINTO, N. F. J. A. Eficiência de doses e intervalos de aplicação no controle da mancha foliar provocada por *Phaeosphaeria maydis* Rene, Payak & Renfro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 4, p. 1006-1009, 1999.
- ROMERIO, R. S. **Bactérias fitopatogênicas**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2005. 417 p.
- SHANER, G.; FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expressin of slow-mildewing resistance in knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v. 67, p. 1051-1056, 1977.
- SILVA, V. A.; CABRAL, J. S. R.; SOUSA, D. S.; LIMA, R. E.; PACCOLA-MEIRELLES, L. D.; CASELA, C. R.; MEIRELLES, W. F.; PEREIRA, F. C. Pinta branca do milho. In: . In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27.; SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 3.; WORKSHOP SOBRE MANEJO E ETIOLOGIA DA MANCHA BRANCA DO MILHO, 2008, Londrina. **Agroenergia, producao de alimentos e mudancas climáticas: desafios para milho e sorgo** - trabalhos e palestras. [Londrina]: IAPAR; [Sete Lagoas]: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. CD-ROM.
- SOUZA, P. P. **Evolução da cercosporiose e da mancha branca do milho e quantificação de perdas em diferentes genótipos, com controle químico**. 2005. 77 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - ICIAG, UFU, Uberlândia.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. **Biometrics**. Raleigh, v. 30, n. 3, p. 507-512, sept., 1974.
- YAN, H.; YU, S. H.; XIE, G. L.; FANG, W.; SU, T.; LI, B. Grain Discoloration of Rice Caused by *Pantoea ananatis* (synonym *Erwinia uredovora*) in China. **Plant Disease**, St. Paul, v. 94, n. 4, p. 482, 2010.
- SILVA, V.A.; CABRAL, J.S.R.; SOUSA, D.S.; LIMA, R.E.; PACCOLAMEIRELLES, L.D.; CASELA, C.R.; MEIRELLES, W.F. & PEREIRA, F.C. Pinta branca do milho. In: **Congresso Nacional de milho e sorgo** - Workshop sobre manejo e etiologia da mancha branca do milho (CD ROM), Londrina-PR, 2008.
- SOUZA, P.P. **Evolução da cercosporiose e da mancha branca do milho e quantificação de perdas em diferentes genótipos, com controle químico**. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG, UFU, Uberlândia, 2005.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. **Biometrics**. Raleigh, v. 30, n. 3, p. 507-512, sept., 1974.
- YAN, H.; S. H. YU, S.H.; XIE, G.L.; FANG, W.; SU, T.; LI, B. Grain Discoloration of Rice Caused by *Pantoea ananatis* (synonym *Erwinia uredovora*) in China. **Plant Disease**, v. 94, n. 4, p. 482, 2010.