

APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES NA CULTURA DO MILHO

DANIEL FERNANDES COSTA¹, BRUNO SÉRGIO VIEIRA²,
EVERALDO ANTÔNIO LOPES³ e LARA CAROLINE BORGES MOREIRA¹

¹Engenheiro (a) Agrônomo (a), Unipam, Patos de Minas, MG, Brasil, daniel.ptm@hotmail.com, laracaroline2009@hotmail.com

²Professor Adjunto, UFU (Campus Monte Carmelo), Monte Carmelo, MG, Brasil, bsergio2@yahoo.com.br

³Professor Adjunto, UFV (Campus Rio Paranaíba), Rio Paranaíba, MG, Brasil, everaldolopes@ufv.br

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.11, n.1, p. 98-105, 2012

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas no controle das doenças foliares do milho ferrugem polysora e mancha branca, provocadas por *Puccinia polysora* e provavelmente por *Phaeosphaeria maydis* (etiologia ainda desconhecida), respectivamente, e o seu efeito na produtividade da cultura. O experimento foi realizado na Fazenda Vinicius, localizada em Patos de Minas, MG, Brasil. Os seguintes fungicidas (g i.a l⁻¹) foram aplicados na cultivar 30F53H, com pulverizador costal/manual, no estágio fenológico de V10 (dez folhas completamente desenvolvidas) da cultura: piraclostrobina + epoxiconazol (133 + 50); azoxistrobina + ciproconazol (200 + 80); trifloxistrobina + tebuconazol (100 + 200). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro tratamentos e quatro repetições. Parcelas sem fungicidas constituíram a testemunha. Para a avaliação sintomatológica, utilizaram-se escalas de notas de severidade de 0 a 5 (0 = ausência de lesões ou pústulas foliares e 5 = lesões em 100% das folhas, com seca das plantas). Houve redução significativa da severidade da mancha branca em parcelas onde foram aplicados os fungicidas em relação à testemunha, porém não houve diferença entre os fungicidas testados. Não houve diferença significativa entre os tratamentos no controle de *P. polysora* e na produtividade da cultura do milho.

Palavras-chave: *Zea mays* L., *Phaeosphaeria maydis*, *Puccinia polysora*, controle químico.

APPLICATION OF FUNGICIDES IN THE CONTROL OF FOLIAR DISEASES IN MAIZE CROP

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the efficiency of fungicides to control foliar diseases of corn, polysora rust and white spot, caused by *Puccinia polysora* and probably by *Phaeosphaeria maydis* (unknown etiology), respectively, and its effect on crop productivity. The experiment was carried out at the Fazenda Vinicius, in Patos de Minas, MG, Brazil. The following fungicides (g i.a l⁻¹) were applied with hand sprayer on the cultivar 30F53H, at the V10 stage (ten fully developed leaves) of the corn crop: pyraclostrobin + epoxiconazole (133 + 50), azoxystrobin + cyproconazole (200 + 80), trifloxystrobin + tebuconazole (100 + 200). The experimental design was randomized blocks with four treatments and four replications. Plots without fungicide applications were used as the control treatment. A disease severity rating scale was used for disease evaluation (0 = no lesions or no leaves pustules and 5 = lesions in 100% of the leaves, with dried plants). A significant reduction in the severity of the white spot was observed in the plots where fungicides were applied compared to control, but there was no difference between the tested fungicides. Significant difference between treatments was not observed in the control of *P. polysora* and in corn productivity.

Key words: *Zea mays*, *Phaeosphaeria maydis*, *Puccinia polysora*, chemical control.

A cultura do milho (*Zea mays* L.) está entre as mais importantes do planeta, com produção mundial de 808,6 milhões de toneladas na safra 2009/2010 (USDA, 2010). Desse total, o Brasil produz 55,96 milhões de toneladas em uma área de 12,96 milhões de hectares, com produtividade de 4,31 toneladas por hectare, sendo considerado o terceiro maior produtor mundial de milho (Conab, 2011).

O rendimento do milho pode ser influenciado por diversos fatores, como: disponibilidade hídrica; fertilidade do solo; população de plantas, sistema de cultivo; potencial produtivo do cultivar; e manejo de plantas daninhas, pragas e doenças (Sandini & Fancelli, 2000; Fancelli & Dourado Neto, 2003).

Especialmente a partir da década de 90, observou-se o aumento da incidência e da severidade de algumas doenças fúngicas foliares, causando sensível redução qualitativa e quantitativa na produção de milho (Pinto, 2004). Tal aumento tem sido atribuído a vários fatores, como: cultivos sucessivos de milho (safra e safrinha); monocultura; irrigação sem critérios técnicos; e sistema de plantio direto na ausência de rotação de cultura. Dentre essas doenças, está a mancha foliar, que pode ser provocada pelo fungo *Phaeosphaeria maydis* - porém, sua etiologia ainda está em discussão, e a ferrugem polysora, causada por *Puccinia polysora* (Fernandes, 2000).

A ferrugem polysora é atualmente uma das mais importantes doenças do milho no Brasil, sendo considerada a mais agressiva das ferrugens que ocorrem nessa cultura (Oliveira et al., 2004). Danos econômicos da ordem de até 65% já foram constatados em áreas experimentais com histórico de incidência da doença. Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, essa ferrugem ocorre durante todo o ano agrícola, constituindo-se um problema importante em plantios a par-

tir da segunda quinzena de novembro (Pereira et al., 2005). Os sintomas caracterizam-se pela presença de pústulas de formato circular a oval, medindo de 0,2 a 2,0 mm de comprimento, de coloração marrom clara, distribuídas predominantemente na face superior da folha. A incidência e a severidade da doença são favorecidas por condições de alta umidade relativa e temperaturas entre 23 e 28 °C (Oliveira et al., 2004).

A mancha branca é uma doença de ampla distribuição geográfica no Brasil. As perdas na produção podem ser superiores a 60%. Os sintomas iniciais são lesões com aspecto de encharcamento (anasarca), tornando-se necróticas com coloração palha de formato circular a oval com 0,3 a 2,0 cm de diâmetro. Pode haver coalescência de lesões em ataques mais severos (Casela et al., 2006). A severidade da doença é favorecida por temperaturas noturnas em torno de 14 °C, alta umidade (> 60%) e, principalmente, por altas precipitações pluviométricas (Oliveira et al., 2004).

Atualmente, o uso de fungicidas do grupo dos triazóis e suas misturas com estrobilurinas em sistemas de produção de média e alta tecnologia tem sido uma ferramenta importante na exploração do potencial produtivo de alguns híbridos e tem demonstrado ser uma prática economicamente viável (Duarte, 2009).

Os fungicidas do grupo dos triazóis têm ação sistêmica e são inibidores da síntese de esteróis, impedindo a germinação de esporos e a formação do tubo germinativo, e na formação do apressório [extremidade da hifa dilatada ou ramificada, que se adere fortemente ao substrato, e da qual pode partir a hifa de penetração (Dias Neto, 2008; Kirk et al., 2008)]. Mesmo que haja a penetração do patógeno nos tecidos tratados, o produto atuará inibindo o haustório [ramificações de hifas especializadas que penetram a

parede celular da célula do hospedeiro e então causam a invaginação da sua membrana plasmática sem, contudo, causar a sua morte e cuja função é absorver nutrientes da célula invadida (Boava, 2008; Kirk et al., 2008) e/ou crescimento micelial no interior dos tecidos (Forcellini, 1994)].

Por outro lado, as estrobilurinas inibem a respiração mitocondrial, bloqueando a transferência de elétrons entre o citocromo b e o citocromo c_1 (complexo III), interferindo na formação de ATP (Duarte, 2009). Além da atividade de contato, as estrobilurinas possuem também propriedade translaminar, sistêmica e, como resultado de difusão da fase de vapor, agem de forma mesostêmica. As estrobilurinas favorecem a característica fenológica “Stay Green” [senescência tardia do caule e das folhas em relação às vagens (Aguiar et al., 2000)], responsável pela permanência do caráter verde da planta de forma direta, no desenvolvimento de maior tolerância à presença de doenças, principalmente necrotróficas (Silva, 1999).

A aplicação desses produtos na maioria das vezes é realizada na fase de pré-plantio da cultura do milho. Porém, aplicações em estádios um pouco antes do pré-plantio, como em V10, podem contribuir para inibir a germinação do inóculo inicial dos patógenos e garantir que a cultura esteja protegida e seja bem sucedida na sua produção.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas no controle das doenças foliares ferrugem polysora e mancha branca na cultura do milho e em sua produtividade.

O experimento foi conduzido na Fazenda Vinícius, pertencente à empresa Sementes Ouro Verde localizada em Patos de Minas, MG, Brasil, no período de 08/10/2010 a 12/02/2011. A altitude do local é

815 m, nas coordenadas geográficas 18° 56' 43" S e 46° 36' 18" WO.

Para a realização deste trabalho, utilizou-se o híbrido simples e precoce de milho 30F53H. A semeadura foi realizada em 08 de outubro de 2010, utilizando-se uma semeadora de oito linhas, com espaçamento reduzido de 0,5 m entre fileiras e densidade de 3,6 sementes m^{-1} , totalizando 72.000 sementes ha^{-1} . O tratamento de sementes foi feito com os inseticidas imidacloprid (Saluzi 600 FS, 0,5 l/100 kg de sementes) e tiodicarbe (Saddler 350 SC, 2,0 l/100 kg de sementes).

A adubação foi realizada segundo recomendação agrônômica baseada na análise química do solo. Na adubação de semeadura, foram utilizados 380 kg ha^{-1} da fórmula 13-13-13 + 11,59% S + 0,065% Cu + 0,52% Mn + 0,27% Zn. A adubação de cobertura ocorreu aos 20 dias após a semeadura, utilizando 300 kg ha^{-1} da fórmula 45-00-00 e 100 kg ha^{-1} da fórmula 33-00-00. Para adubação foliar, foram usados 120 g ha^{-1} de sulfato de cobre e 200 g ha^{-1} de sulfato de manganês em duas aplicações.

O controle de plantas daninhas foi realizado com herbicidas atrazina (Gesaprin GrDA, na dosagem de 3,0 kg ha^{-1}) e nicosulfuron (Accent, na dosagem de 0,03 kg ha^{-1}), em pós-emergência inicial das plantas daninhas.

O evento transgênico associado à cultivar utilizada mostrou-se eficaz no controle dos seguintes insetos-praga: *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), *Helicoverpa zea* (Bodie) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae), considerados importantes agentes redutores da produtividade na cultura do milho (Cruz, 1995), não sendo necessárias outras práticas de manejo para essa finalidade.

O modelo experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro tratamentos e quatro repetições (4 x 4). A testemunha foi constituída por parcelas sem fungicidas (Tabela 1).

As parcelas foram constituídas por quatro fileiras de 6 m de comprimento, com espaçamento de 0,5 m entre as fileiras, considerando como área útil as duas fileiras centrais e desprezando-se 1,0 m em ambas as extremidades de cada linha, obtendo, portanto uma área amostral de 4,0 m² em cada uma das parcelas.

A aplicação dos fungicidas foi realizada no dia 20 de novembro de 2010, aos 42 dias após a semeadura (DAS), no estágio fenológico V10, em que as plantas apresentam dez folhas completamente desenvolvidas, utilizando-se um pulverizador costal com 10 l de capacidade.

A avaliação sintomatológica foi realizada no estágio de grão pastoso (R4), usando-se a escala de notas de 0 a 5 (Pinto & Fernandes, 1995), sendo: 0 = ausência de lesões; 1 = lesões esparsas; 2 = lesões em 50% das folhas e com 50% de severidade; 3 = lesões em 75% das folhas e com 50% de severidade; 4 = lesões em 100% das folhas e com 50% de severidade; e 5 = lesões em 100% das folhas e com seca total das plantas. Para estas avaliações, utilizaram-se como referências a primeira folha abaixo e as duas folhas acima da espiga de 10 plantas localizadas ao acaso nas duas linhas centrais de cada parcela, desprezando a bordadura de 1m em cada extremidade.

Não foi realizada inoculação artificial de patógenos. A colheita das parcelas foi realizada manualmente no dia 12 de fevereiro de 2011. Em cada parcela, foram colhidas dez plantas aleatoriamente nas duas linhas centrais, desprezando 1m de bordadura em cada extremidade. A produtividade dos tratamen-

tos foi corrigida para a umidade de 13% e transformada em kg ha⁻¹.

Os dados referentes à produtividade e à severidade das doenças foram submetidos a análise de variância, ao nível de 5% de probabilidade, e, quando houve diferença significativa entre os tratamentos, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa SASM (Canteri et al., 2001).

Não houve diferença estatística entre os tratamentos quando comparados à testemunha em relação à severidade da ferrugem polysora (Tabela 1).

Os tratamentos não diferiram estatisticamente para a severidade de ferrugem polysora, provavelmente devido à baixa pressão de inóculo nas condições em que o experimento foi estabelecido. Em condições climáticas favoráveis, altitude abaixo de 700 m, onde predominam temperaturas mais elevadas (25 a 35 °C) e com ocorrência de períodos prolongados de elevada umidade relativa do ar (Costa et al., 2009), Campos & Trentos (2007) afirmam que as ferrugens atacam as plantas desde o estágio fenológico V2. Sendo assim, para se obter um controle efetivo da ferrugem polysora, deve-se monitorar desde o início do ciclo da cultura, sendo que a aplicação de fungicida deverá ocorrer quando for verificada a primeira pústula de ferrugem.

Em experimento realizado por Galli et al. (1993), a aplicação de tebuconazole (triazol), sem associação com estrobilurina, nas doses de 0,75 kg p.c ha⁻¹ e 1,0 kg p.c ha⁻¹, reduziu significativamente o número de pústulas de *P. polysora* nas folhas. Em um trabalho semelhante, porém avaliando seis híbridos de milho, com a aplicação dos fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol (0,75 l ha⁻¹) e azoxistrobina + ciproconazol (0,3 l ha⁻¹), Vilela et al. (2012) observaram

que houve diferença significativa na severidade da ferrugem polysora, que apresentou, respectivamente, notas de severidade de 1,56 e 1,51, diferindo-se da testemunha com nota de 1,7, segundo a metodologia proposta por Pinto & Fernandes (1995).

Pinto (2004), avaliando o controle químico de doenças foliares em milho, observou que a azoxistrobina sem associação com triazol foi altamente efi-

Quando foi avaliado o controle de mancha branca, todos os tratamentos reduziram significativamente a doença quando comparados com a testemunha (Tabela 1). Porém, apesar da diferença estatística apresentada neste parâmetro, vale ressaltar que foram observados baixos índices de severidade de mancha branca em todas as parcelas experimentais, incluindo-se a testemunha.

TABELA 1. Descrição dos tratamentos adotados para controle de ferrugem polysora e mancha foliar na cultura do milho e severidade na cultivar de milho 30F53H, no estágio R4 sob a ação de diferentes fungicidas e médias de produtividade em kg ha⁻¹. Patos de Minas, MG, 2010.

| Tratamento | Nome Técnico | Dosagem (l p.c ha ⁻¹) | Severidade ^{1,2} | | Produtividade (kg ha ⁻¹) |
|------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------|---|
| | | | Ferrugem polysora | Mancha branca | |
| T1 | Piraclostrobina + Epoconazol | 0,75 | 0,342 a | 0,025 b | 11850 ^{ms} |
| T2 | Azoxistrobina + Ciproconazol | 0,3 + Nimbus 0,5% | 0,575 a | 0,025 b | 12116 |
| T3 | Trifloxistrobina + Tebuconazol | 0,75 | 0,690 a | 0,050 b | 9660 |
| T4 | Testemunha | - | 0,7 a | 0,175 a | 11793 |

¹Escala de notas de severidade variando de 0 a 5 (Pinto & Fernandes, 1995). ^{ms}Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ²Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

ciente no controle da ferrugem polysora, 30 dias após o início das pulverizações, com 100% de controle, seguida pelos tratamentos com tebuconazol, tebuconazol + mancozeb e imibenconazol, que apresentaram, respectivamente, notas de severidade de 1,5, 1,7 e 1,7 em relação à testemunha (nota 3,2), segundo a escala proposta por Pinto & Fernandes (1995).

Em experimentos conduzidos por Jann (2004) apud Duarte (2009), quando foi avaliada a eficiência da associação dos fungicidas piraclostrobina + epoconazol em diferentes doses, verificou-se que a mistura foi eficiente no controle da mancha branca. Pinto (2004), utilizando os fungicidas mancozeb (2400 g i.a ha⁻¹) e azoxistrobina (150 g i.a ha⁻¹), também verificou

um controle eficiente da doença, em que ambos os tratamentos apresentaram notas de severidade de 2,8, sendo encontrada nota de 4,5 pela testemunha, segundo a escala proposta por Pinto & Fernandes (1995).

Duarte (2009) observou que os fungicidas com melhor eficácia no controle da mancha branca foram epoxiconazol + piraclostrobina $0,5 \text{ l ha}^{-1}$, epoxiconazol + piraclostrobina $0,75 \text{ l ha}^{-1}$, ciproconazol + azoxistrobina $0,3 \text{ l ha}^{-1}$, ciproconazol + azoxistrobina $0,3 \text{ l ha}^{-1}$ + nimbus 0,5%, ciproconazol + azoxistrobina $0,45 \text{ l ha}^{-1}$ + nimbus 0,5%, ciproconazol + azoxistrobina $0,3 \text{ l ha}^{-1}$ + nimbus 0,5% (2 aplicações), tebuconazol + trifloxistrobina $0,4 \text{ l ha}^{-1}$, tetraconazol + tiofanato metílico $0,5 \text{ l ha}^{-1}$, flutriafol $0,5 \text{ l ha}^{-1}$, tetraconazol $0,5 \text{ l ha}^{-1}$, azoxistrobina $0,3 \text{ l ha}^{-1}$ + nimbus 0,5%, tebuconazol $1,0 \text{ l ha}^{-1}$, tiofanato metílico $0,6 \text{ l ha}^{-1}$, kresoxim metil + epoxiconazol $0,8 \text{ l ha}^{-1}$ e kresoxim metil + tebuconazol $0,8 \text{ l ha}^{-1}$.

Jardine & Laca-buendía (2009) obtiveram menor porcentagem de incidência da mancha branca no milho em R6 com a utilização dos fungicidas ciproconazole + óleo mineral, tebuconazol + azoxistrobina + óleo mineral e epoxiconazol + piraclostrobina + óleo mineral, os quais apresentaram 22,49, 25,10 e 25,31% de ataque do fungo *P. maydis*, agente etiológico causador da mancha branca no experimento realizado, em relação à testemunha que apresentou 35,53% de ataque do patógeno em questão. Porém, mesmo com menor incidência, estatisticamente não diferiram entre si.

Não houve diferença significativa na produtividade (kg ha^{-1}) em função da aplicação dos fungicidas em relação à testemunha (Tabela 1). No entanto, há relatos de que a aplicação de fungicida na cultura do milho tem propiciado ganhos de produtividade (Lago & Nunes, 2008). Porém, a semelhança de

produtividade de todos os tratamentos neste trabalho pode ser explicada pela baixa incidência dos referidos patógenos, o que não comprometeu significativamente a área foliar, não interferindo na produção da cultura, mesmo com a diferença significativa de controle da mancha branca, quando comparadas com a testemunha.

Vilela et al. (2012) também verificaram que, apesar da aplicação foliar dos fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol ($0,75 \text{ l ha}^{-1}$) e azoxistrobina + ciproconazol ($0,3 \text{ l ha}^{-1}$) ter reduzido a incidência de doenças foliares no milho, este comportamento não refletiu em aumento de produtividade, que foi influenciada apenas pelos híbridos utilizados no experimento. Esse resultado foi distinto do encontrado por Lago & Nunes (2008), avaliando a aplicação do fungicida piraclostrobina + epoxiconazol ($0,75 \text{ l ha}^{-1}$) em parcelas com o híbrido P30F53 no estágio fenológico V8, onde ocorreu aumento significativo na produtividade nos tratamentos que receberam aplicação do fungicida.

Não houve diferença estatística entre os fungicidas testados e a testemunha em relação à severidade da ferrugem polysora. Para mancha branca, houve redução estatisticamente significativa na severidade da doença na primeira folha abaixo e nas duas acima da espiga quando foi realizado o controle com fungicidas, sem distinção para o tratamento utilizado.

Com os resultados obtidos neste experimento e considerando-se a importância de pesquisas com aplicação foliar de fungicidas na cultura do milho, sugere-se que sejam realizados mais estudos nesse sentido, visando não somente ao controle de doenças, como ferrugem polysora e mancha branca, mas tam-

bém ao incremento de produtividade após a aplicação dos fungicidas.

Referências

- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 24 fev. 2011.
- AGUIAR, A. M.; RAMALHO, M. A. P.; MARQUES JÚNIOR, O. G. Controle genético do stay green no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 47, n. 270, p. 155-167, 2000.
- BOAVA, L. P. **Ação de indutores bióticos e abióticos no controle da ferrugem do eucalipto, atividade enzimática e expressão gênica durante o processo de infecção**. 2008. 192 f. Dissertação (Doutorado em Proteção de Plantas) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agônomicas - Botucatu.
- CAMPOS; A. L.; TRENTO, S. M. **Efeito do uso de mistura fungicida (Triazol + Estrobirulina) no controle da ferrugem comum (*Puccinia sorghi Schw.*) na cultura do milho safrinha (*Zea mays L.*)**. 2007. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Agronomia/efeito_do_uso_de_mistura_fungicida_no_controle_da_ferrugem_comum_na_cultura_do_milho_safrinha.pdf>: Acesso em: 18 jul. 2010.
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S. GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias de experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v.1, n. 2, p. 18-24, 2001.
- CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; PINTO, N. F. J. A. **Doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas. Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 14 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 83).
- COSTA, R. V.; CASELA, C. R.; COTA, L. V. Doenças. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 5. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 2). 2009. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/doencas.htm>. Acesso em: 18 mar. 2012.
- CRUZ, I. Manejo integrado de pragas de milho com ênfase para o controle biológico. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, p. 48-92, 1995.
- DIAS NETO, J. J. **Magnaporthe grisea: biologia e identificação de patótipos isolados de plantas de arroz na região tropical do Brasil**. 2008. 97 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi.
- 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.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade**. Piracicaba. ESALQ/USP. 2003. 208 p.
- FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas. EMBRAPA-CNPMS, 2000. 80 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 26).
- FORCELLINI, C. A. Fungicidas inibidores da síntese de esteróis. I. Tiazoles. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 2, p. 335-355, 1994.
- GALLI, M. A.; SALVO, S.; CERVO, J. C.; PARADELLA, A. Avaliação da eficiência de fungicidas sistêmicos no controle da ferrugem (*Puccinia polysora* Underw.) na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Fitopatologia**

- Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, p. 310, 1993. Suplemento.
- JARDINE, D. F.; LACA-BUENDÍA, J. P. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. **Fazu em Revista**, Uberaba, n. 6, p. 11-52, 2009.
- KIRK, P. M.; CANNON, P. F.; MINTER, D. W.; STALPERS, J. A. **Dictionary of the Fungi**. 10 ed. Wallingford: CABI, 2008. 970 p.
- LAGO, F. L.; NUNES, J. Avaliação da produtividade de milho em relação à aplicação de fungicidas em diferentes estádios. **Cultivando o saber**, Cascavel, v. 1, p. 17-23, 2008.
- OLIVEIRA, E. de; FERNANDES, F. T.; CASELA, C. R.; PINTO, N. F. J. de A.; FERREIRA, A. da S. Diagnose e controle de doenças da cultura do milho. In: GALVÃO, C.C.J.; MIRANDA, G. V. (Org). **Tecnologias de Produção do Milho**. Viçosa, MG: UFV, 2004. cap.7, p. 227-268.
- PEREIRA, O. A. P.; CARVALHO, R. V.; CAMARGO, L. E. A. Doenças do milho. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M; FILHO, A. B.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005. cap. 55, p. 477-488.
- 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.
- 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.
- SANDINI, I. E.; FANCELLI, A. L. **Milho: estratégias de manejo para a região sul**. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária. 2000. 209 p.
- SILVA, S.A. **Estimativa de herança do caráter “stay-green” em genótipos de milho hexaplóides**. 1999. 56 f. Dissertação (Mestrado em Fitomelhoramento) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- USDA - United States Department of Agriculture. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/grain/circular/2010/05-10/grainfull05-10.pdf>>. Acesso em: 2 jul. 2010.
- VILELA, R. G.; ARF, O.; KAPPES, C. KANEKO, F. H. GITTI, D. C.; FERREIRA, J. P. Desempenho agrônomico de híbridos de milho, em função da aplicação foliar de fungicidas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 25-33, 2012.