

FUNGICIDAS E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO NO CONTROLE DA FERRUGEM COMUM (*Puccinia sorghi* Schw.) EM DIFERENTES HÍBRIDOS DE MILHO

FUNGICIDES AND TIME OF APPLICATION TO THE COMMON RUST CONTROL IN DIFFERENT CORN HYBRIDS

Afonso Maria BRANDÃO¹; Fernando Cezar JULIATTI¹; Césio Humberto de BRITO²; Luiz Savelli GOMES²; Francisco Xavier Ribeiro do VALE³; Osvaldo Toshiyuki HAMAWAKI¹

RESUMO: A partir de 1999 algumas transformações no manejo da cultura do milho foram implementadas devido ao impacto de doenças, como a cercosporiose (*Cercospora zeaе-maydis* Tehon & Daniels) que surgiu no cinturão do milho no cerrado brasileiro. Desde então o uso de fungicidas para o controle simultâneo de várias doenças na cultura do milho tem sido usado, inclusive para o controle da ferrugem comum que infectando precocemente a cultura predis põe a mesma a várias doenças necrotróficas que surgem posteriormente. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar 10 híbridos, cinco fungicidas (azoxystrobin, difeconazole, mancozeb e propiconazole), em doses comerciais e em cinco épocas de aplicação no controle da ferrugem comum do milho. O experimento foi instalado em Montividiu – GO, na safra de verão 2000-2001, seguindo-se um delineamento de blocos casualizados. As avaliações foram baseadas na área abaixo da curva de progresso de doença – AACPD e produtividade, com estabelecimento de regressões e correlações entre as variáveis. A ferrugem comum comportou-se nas condições do cerrado brasileiro como fator de predisposição a outras doenças necrotróficas que ocorrem em sucessão na cultura. Independente do nível de resistência do híbrido os fungicidas têm comportamento semelhante na redução do progresso da doença. Três aplicações aos 45, 60 e 75 dias após plantio reduziram o progresso da doença destacando, neste caso, o fungicida azoxystrobin que apresentou efeito curativo.

UNITERMOS: Ferrugem comum, Manejo, Resistência, Fungicidas e épocas de aplicação.

INTRODUÇÃO

Das ferrugens do milho que ocorrem no Brasil, a ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) é a mais antiga e estudada. Apesar de poucos relatos sobre possíveis reduções na produção do milho, torna-se doença importante quando surge no início da cultura, pois debilita a planta, permitindo a ação de outros patógenos importantes como *Diplodia macrospora* Earle, *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard & Suggs e *Cercospora zeaе-maydis*, Tehon & Daniels, entre outras. Está amplamente disseminada por todas as regiões onde a cultura esteja presente, principalmente em altitudes entre 800 e 1500 m. (PINTO et al., 1997; FERNANDES; BALMER, 1990; FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

A doença causa prejuízos na cultura do milho em

outros países, como África do Sul, Camarões, México e toda a América Latina, Índia, Estados Unidos, Canadá, entre outros (FLETT et al., 2001; PATAKY, 1986; PATAKY; EASTBURN, 1993; DILLARD; ZITTER, 1987; RENFRO, 1998; ZHU et al., 2000).

Apesar de relatos de perdas de mais de 30% em cultivo comercial de milho para grãos, a doença é mais importante nas culturas de milho doce e milho pipoca, além de ser preocupante em campos de produção de sementes de milho.

A ferrugem é favorecida por temperaturas moderadas e umidade relativa alta, sendo que a doença paralisa seu desenvolvimento em temperaturas abaixo de 7°C e acima de 35°C (VITTI et al., 1995). Na forma eial tem como hospedeiro alternativo o trevo (*Oxalis* sp), onde sobrevive na ausência da cultura.

¹ Professor do Instituto de Ciências Agrárias, Núcleo de Melhoramento de Plantas. Universidade Federal de Uberlândia

² Pesquisador, Syngenta Seeds, Uberlândia-MG

³ Professor do Departamento de Fitopatologia. Universidade Federal de Viçosa

Recebido em 25/01/02

Aceito em 26/08/02

Por ser parasita obrigatório e apresentar ciclo completo, as principais medidas de controle são a utilização de cultivares resistentes, a eliminação de plantas hospedeiras, como o trevo e plantas voluntárias de milho, a rotação de culturas e o plantio em locais e épocas desfavoráveis ao desenvolvimento da doença. O plantio de cultivares suscetíveis em ambientes com temperatura amena, como nos meses de agosto e setembro na Região Sul, não é recomendado. (PEREIRA, 1997; PINTO *et al.*, 1997; FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

Quando a doença surge nos estádios fenológicos iniciais da cultura e as condições ambientais forem favoráveis à doença, pode-se utilizar o controle químico com fungicidas. No Brasil há produto comercial à base de Tebuconazole registrado para essa doença, no Ministério da Agricultura (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

Em campos de produção de sementes em que, devido ao maior valor do produto final, qualquer perda é significativa, Wegulo *et al.* (1998) indicam que, quando as condições são favoráveis para o desenvolvimento da ferrugem comum (temperaturas amenas e muito orvalho), aplicações foliares de chlorothalonil, mancozeb ou propiconazole podem minimizar as perdas de produção. Assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficácia dos fungicidas mancozeb, difeconazole, propiconazole e azoxystrobin em diferentes cultivares híbridas no controle da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* Schw.), em cinco épocas de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e preparo do solo

O ensaio foi conduzido na Fazenda Brasilanda, situada no município de Montividiu/GO, de 30 de novembro de 2000 a 28 de abril de 2001.

A altitude local é de 936 m, nas coordenadas 17° 30' S e 51° 16' W. O solo é classificado como Latossolo vermelho-escuro, de textura média (areno-argiloso) com aproximadamente 1% de declividade e boa drenagem. A precipitação média anual é de 1.600 mm, com temperatura média anual mínima de 20°C e máxima de 35°C (figura 1).

Trata-se de região de agricultura intensa do cerrado brasileiro, altamente tecnificada, onde predomina o plantio direto, sendo comum a prática do plantio de milho após milho, resultando em grande fonte de inóculo para as principais doenças do milho, tais como: ferrugem comum (*Puccinia sorghi* Schw.), feosféria (*Phaeosphaeria maydis*), diplódia (*Diplodia macrospora* e *Diplodia maydis*), mancha por helminthosporium (*Exerohilum turcicum* e *Bipolaris*

maydis), cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), entre outras.

Utilizou-se uma área de aproximadamente 2,0 ha, sob plantio direto há 9 anos, a qual foi ocupada nas últimas duas safras com soja, sendo a última safra colhida em 09 de abril de 2000.

Adubação, plantio e tratos culturais

A adubação foi realizada segundo recomendação agrônômica baseada em análise prévia do solo.

Em 30 de outubro (um mês antes do plantio) foi feita adubação superficial a lanço, de 190 kg do formulado 09-00-32/ha. A adubação de plantio consistiu de 430 kg da fórmula 02-20-10 + micronutrientes/ha. Foram feitas duas coberturas nitrogenadas de 95 kg/ha de uréia (44% de N na forma anídrica) por cobertura: a primeira quando as plantas apresentavam em média 3 a 4 folhas totalmente expandidas e a segunda com 6 a 7 folhas.

O plantio foi realizado em 30 de novembro de 2000, utilizando-se uma plantadora Semeato para plantio direto com 4 linhas, adaptada para ensaios experimentais. Adotou-se espaçamento de 0,8 m entre linhas, com 6 plantas por metro, para se obter, em média, estande de 75.000 plantas/ha. No sulco de plantio foi usado o inseticida Lorsban 480 BR (chlorpyrifos, 480 g/l.) na dosagem de 3 l/ha do produto comercial (p.c.). O controle de plantas daninhas foi realizado com o herbicida Primestra gold (370 g/l de atrazine + + 290 g/l de S-metolachlor) na dosagem de 4,0 l/ha (p.c.) em pré-emergência.

Para controle de pragas foram realizadas duas pulverizações: a primeira aos 20 dias após plantio (dap) com o inseticida Karate 50 CE (50 g/l de Lambda-cyhalothrin) na dosagem de 200 ml/ha e a segunda aos 30 dap com o inseticida Match CE (50 g/l de Lufenuron (Benzoiluréia)).

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial, combinando dez híbridos com diferentes níveis de resistência genética (Tabela 1), quatro fungicidas (mais uma testemunha) (Tabela 2) e cinco épocas de aplicação (Tabela 3).

As parcelas foram constituídas por quatro linhas, de seis metros, ocupando uma área de aproximadamente 20,0 m². Cada fator híbrido recebeu cada fator fungicida (4 fungicidas mais uma testemunha), em cada época, perfazendo 250 tratamentos, com três repetições, totalizando um total de 750 parcelas em todo o ensaio, que ocuparam uma área aproximada de 2,0 ha. As parcelas foram identificadas com etiquetas parafinadas

para facilitar a aplicação dos fungicidas e evitar a ação das intempéries climáticas.

Para as pulverizações foi utilizado um pulverizador costal a base de CO₂, equipado com barra de 2,5 m com 6 bicos cônicos, regulado a pressão de serviço de 40 lb/pol², o que resultou em volume de calda de 166,67 l/ha. Para evitar possíveis derivações, foram construídos dois anteparos de plástico transparente, emoldurados por tubos PVC, que foram transportados por dois técnicos, nas laterais da barra de pulverização. A equipe de pulverização foi composta por quatro elementos. Um caminhou na linha central da parcela com o equipamento pulverizador, dois caminham nas linhas laterais à parcela, transportando os anteparos de proteção contra deriva e o quarto elemento foi à frente, com o mapa de pulverização à mão, indicando as parcelas a serem pulverizadas.

Foram instalados, no local do ensaio um termômetro de máximas e mínimas e um termômetro de bulbo úmido e bulbo seco, onde eram anotadas diariamente as temperaturas máxima e mínima bem como a umidade relativa do ar. Os dados pluviométricos foram também coletados, “in loco” através de um pluviômetro. Os dados climáticos estão apresentados na Figura 1:

Para análise de variância foi utilizado o modelo matemático:

$$Y_{nijk} = a_i + b_j + c_k + d_{ij} + e_{ik} + f_{jk} + g_{ijk} + h_n + I_{nijk}, \text{ onde:}$$

Y_{nijk} = observações realizadas nas parcelas

a_i = efeito do fator a(híbridos);

b_j = efeito do fator b(fungicidas);

c_k = efeito do fator c(épocas de aplicação);

d_{ij} = efeito da interação entre o fator a(híbridos) e o fator b(fungicidas);

e_{ik} = efeito da interação entre o fator a(híbridos) e o fator c(épocas de aplicações);

f_{jk} = efeito da interação entre o fator b(fungicidas) e o fator c(épocas de aplicações);

g_{ijk} = efeito da interação entre o fator a(híbridos), o fator b(fungicidas) e o fator c(épocas de aplicações);

h_n = efeito de blocos;

I_{nijk} = erro experimental.

Avaliações

Foram realizadas três avaliações da severidade de doença. A primeira aos 45 dias após o plantio (dap), a segunda aos 60 dap e a terceira aos 75 dap.

Aos 45 dap (estádio de 8-10 folhas totalmente expandidas), foram marcadas, quatro plantas por parcela, sempre nas duas linhas centrais e ao acaso, utilizando tinta spray vermelha. As avaliações foram feitas sempre nestas plantas, o que permitiu melhor acompanhamento da evolução da doença. Para as avaliações, utilizou-se a

escala diagramática de notas, segundo o Guia Agroceres de Sanidade (Tabela 4) (AGROCERES,1994).

A evolução da doença foi estimada através da área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD), que foi calculada a partir da curva de progresso da doença, com base nos dados de severidade obtidos em cada avaliação, segundo Campbell; Madden (1990).

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{(Y_{i+1} + Y_i) \times (T_{i+1} - T_i)}{2}, \text{ onde:}$$

Y_i : severidade da doença na época da avaliação i ($i = 1, 2, \dots, n$)

Y_{i+1} : severidade da doença na época da avaliação $i + 1$

T_i : época da avaliação i , que geralmente se considera o número de dias após a emergência das plantas

T_{i+1} : época da avaliação $i + 1$

n = Número total de observações

A AACPD foi padronizada ao dividir o valor da área abaixo da curva de progresso pela duração de tempo total ($T_n - T_1$) da epidemia (CAMPBELL; MADDEN, 1990), para comparar epidemias de diferentes durações.

Em seguida foram realizadas análise de variância e teste de médias, segundo Gomes (1990) pelo software Statistical For Windows (1995), para todas as variáveis estudadas. Foram também realizadas as regressões e correlações simples entre as variáveis para determinar o efeito principal (doença), na redução da produtividade (kg/ha).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito de híbridos

Análises de variância

As análises de variância para cada variável analisada estão na tabela 5. Observou-se efeito de híbridos, fungicidas, épocas de aplicação e as interações entre híbridos e épocas e fungicidas e épocas ao nível de 1 % de probabilidade, permanecendo as demais interações não significativas. Isto significa que ocorreu resposta diferenciada dos híbridos conforme a sua resistência à ferrugem comum em razão do momento de aplicação do produto, cuja eficiência variou conforme a época de aplicação. Portanto, a recomendação de fungicidas para o controle da doença deverá ser realizada em função do nível de resistência do material genético, tanto para a redução do impacto da doença, (redução da AACPD) quanto para respostas de aumento na produtividade.

O híbrido que apresentou maior resistência a ferrugem foi o M2444, obtendo a menor AACPD dentre os híbridos testados. O híbrido S3211 foi o mais suscetível,

com maior AACPD. Todos os demais híbridos apresentaram resistência intermediária, não diferindo entre si, pelo teste de tukey a 1% de probabilidade (Tabela 6).

Pelos resultados apresentados na tabela 6 observa-se que foram definidas três classes de resistência à ferrugem comum. Comparando resistência parcial a *Puccinia sorghi* e aplicação de fungicidas para controle da ferrugem comum em milho doce, Pataky; Eastburn (1993) encontraram que o nível de controle proporcionado por resistência parcial dependeu, em parte, da efetividade do fungicida. Na ausência do controle por fungicida, a severidade de ferrugem comum nos híbridos resistentes, moderadamente resistentes e moderadamente suscetíveis foram 15, 40 e 60%, respectivamente.

Em relação à resposta dos híbridos, no presente trabalho percebe-se que a redução no progresso da doença foi de até 70 % no híbrido mais resistente (M2444), enquanto nos híbridos de reação moderada a redução no impacto da doença variou de 48 % (N1073) a 35 % (MAS53), em relação ao híbrido mais suscetível (S3211) (Tabela 6).

Efeito de fungicidas

Os fungicidas que apresentaram maior eficiência foram propiconazole, azoxystrobin e difeconazole, os quais foram superiores ao fungicida mancozeb, que não diferiu da testemunha em três épocas de aplicação: 45 dap; 45/60 dap e 45/60/75 dap (Tabela 7).

Não houve interação entre híbridos e fungicidas indicando que o desempenho dos fungicidas foi independente do híbrido. Larson (2001) também não encontrou resposta diferenciada de híbridos em relação aos fungicidas propiconazole e mancozeb, em genótipos de milho no estado de Mississipi, EUA. Em relação ao fungicida azoxystrobin (Figura 2), encontrou-se resposta linear no aumento da produtividade do milho e conseqüentemente uma redução linear na AACPD ($r = -0,52$). Isto significa uma resposta parcial dos híbridos à aplicação deste fungicida. Resultado semelhante foi encontrado com a resposta do fungicida mancozeb ($r = -0,54$).

Os fungicidas propiconazole e difeconazole apresentaram uma correlação linear simples de $-0,35$ e $-0,32$, respectivamente, em relação a redução na AACPD e aumento na produtividade.

Efeito de épocas

O melhor ajuste na equação de regressão linear foi obtido por três aplicações (45, 60 e 75 dias após o plantio (Figura 3)). Esta época de aplicação foi seguida pelo esquema de aplicação em duas épocas 45 e 60 dias ($r = -0,52$) e uma aplicação aos 45 dias ($r = -0,50$). Estes

resultados demonstram que as aplicações de fungicidas a partir dos 45 dias, seguidas de uma ou até duas aplicações no controle de *Cercospora zeaе-maydis* tem um efeito benéfico secundário no controle da ferrugem (*Puccinia sorghi*). Tais resultados demonstram que mesmo em híbridos mais resistentes à mancha de cercosporiose, pode-se ter um efeito parcial no aumento da produtividade devido ao controle da ferrugem, quando o híbrido for suscetível a esta doença. Cita-se como exemplo o híbrido R2233 que é altamente resistente à cercosporiose, mas é moderadamente resistente à ferrugem comum. A figura 4 apresenta a curva de resposta na produtividade para diferentes híbridos em relação as épocas de aplicação.

Em nossas condições, quando essa ferrugem ocorre em plantas jovens, o controle com fungicidas pode ser obtido, se as aplicações forem iniciadas logo após o aparecimento das primeiras pústulas. Quando a ferrugem ocorre nas plantas em final de ciclo, não causa redução significativa na produção e, assim, o controle químico é desnecessário. O fungicida tebuconazole controla a ferrugem comum do milho. Atualmente há produto comercial à base desse fungicida, registrado no Ministério da Agricultura para o controle dessa ferrugem (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

Em experimento conduzido na República de Camarões, Ayuk-Taken; Chheda (1982) encontraram que o fungicida benlate foi efetivo para suprimir a ferrugem comum, resultando em aumentos significativos na produção de grãos, tanto em baixas quanto em altas altitudes.

Trabalhando com milho doce, no estado americano de Nova Iorque, Dillard e Seem (1990), encontraram que aplicações de mancozeb feitas próximo ou no limiar de ação, resultaram em redução significativa na severidade da doença na colheita e conseqüentemente em uma significativa redução na área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), na maioria dos campos. Os pesquisadores afirmam ainda que, para aquela região, o limiar de ação de 80% de incidência pode ser usado como guia para o início da aplicação de fungicidas.

Utilizando propiconazole e mancozeb para controlar a ferrugem comum do milho no estado americano de Mississipi, Larson (2001) concluiu que a aplicação de fungicidas controlou o desenvolvimento da doença, em relação à testemunha. A redução na severidade da doença por tratamentos com fungicidas foi em média 41% comparada com as parcelas não tratadas. Este nível de controle é significativamente menor que os 50 a 60% reportados por Pataky e Eastburn (1993). Já a resposta na produção foi diferenciada para campos experimentais diferentes sendo que um campo teve aumento significativo

na produção e em outros dois campos não houve acréscimo significativo em relação às testemunhas.

Wegulo *et al.* (1998) em milho-semente e Pataky (1987) em milho doce, encontraram que houve uma relação inversa entre o número de aplicações de propiconazole e mancozeb com a severidade de ferrugem comum. Pataky (1987), também relata que cinco aplicações de fungicidas resultaram em baixos níveis de severidade da doença.

Devido a doenças foliares em campos de produção de sementes de milho serem mais danosas quando as infecções ocorrem antes da emissão do pendão, pode-se definir como o limite de até 4 semanas depois do pendoamento, a época de aplicação do fungicida (EDWARDS, 1992 apud WEGULO *et al.*, 1998).

Wegulo *et al.* (1998) sugeriram que o melhor controle da doença em campos de produção de sementes no estado de Iowa (USA) pode ser conseguido quando um programa de aplicação de fungicidas inicia-se mais cedo, ou seja, com baixa severidade de doença (cinco

primeiras folhas). Neste caso, as pulverizações podem continuar por até mais de três aplicações.

CONCLUSÃO

A ferrugem comum comporta-se nas condições do cerrado brasileiro como fator de predisposição a outras doenças necrotróficas que ocorrem em sucessão na cultura. Independente do nível de resistência do híbrido os fungicidas têm um comportamento semelhante na redução do progresso da doença. Três aplicações aos 45, 60 e 75 dias após plantio reduziram o progresso da doença destacando neste caso o fungicida azoxystrobin que apresentou um efeito curativo. Em relação à resposta dos híbridos, no presente trabalho percebe-se que a redução no progresso da doença foi de até 70 % no híbrido mais resistente (M2444), enquanto nos híbridos de reação moderada a redução no impacto da doença variou de 48 % (N1073) a 35 % (MAS53), em relação ao híbrido mais suscetível (S3211).

ABSTRACT: Since 1999 corn crop management has suffered some transformations because of the impact of some plant diseases. Gray leaf spot appeared in the board of the Brazilian corn belt shut since it started the use of fungicides to the simultaneous control of several corn's diseases, mainly the common rust which has appeared in early crop predisposing by itself the several necrotrofigs diseases in corn which appear later. The main objective of this work was to evaluate ten corn hybrids, five fungicides, and five timing of application in merchantable doses. The trial was carried out in Montividiu, GO, in summer season of 2000/2001 in an randomized block experimental design and analyzed as a factorial with 750 plots. The evaluation were supported in a area under the disease progress curve (AUDPC) and productivity in establishment by regression and correlation among the variables. The results demonstrated that three applications about 45 and 75 days after sowing was reduced the progress of disease. The azoxystrobin was the best fungicide for the common rust control with curative effect.

UNITERMS: Corn common rust, Pest management, Resistance, Fungicides and timing.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROCERES. **Guia agrocere de sanidade.** [S.l.], 1994. 56 p.

AYUK-TAKEN, J. A.; CHHEDA, H. R. Effects of leaf blight and rust on maize in lowland and highland Cameroon environments. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v. 18, n. 3, p. 299-304, 1982.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology.** New York: John Wiley & Sons, 1990. cap. 6, p. 107-128.

DILLARD, H. R.; SEEM, R. C. Use of an action threshold for common maize rust to reduce crop loss in sweet corn. **Phytopathology**, St. Paul, v. 80, n. 9, p. 846-849, 1990.

DILLARD, H. R.; ZITTER T. A.. **Common rust of sweet corn**. Cooperative Extension, New York State, Cornell University. Fact Sheet. Page 727.40. 1987. Disponível em: <http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Corn_Rust.htm>. Acesso em: 21 jan. 2002.

FERNANDES, F. T.; BALMER, E. Situação das doenças de milho no Brasil. In: BR 451: milho brando com alta qualidade protéica. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 165, p. 35-37, 1990.

FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2000. 80p. (Circular técnica, 26).

FLETT, B. C.; PRETORIUS, Z. A.; KLOPPERS, F. J.; FATO, P. SASPP – CONGRESS, 2001, África do Sul. **Pathotypes of *Puccinia sorghi* and resistance to common maize rust in South Africa**. (Abstr.). In: África do Sul, 2001. Disponível em: <http://www.saspp.co.za/x4_publications/GrainDis.HTML>. Acesso em: 21 jan. 2002.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 465 p.

LARSON, E. J. **Managing field corn infected with common rust**. MSU CARES (Coordinated Access to the Research and Extension System), Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station, Mississippi State University. RR22,9. 2001. Disponível em: <<http://www.msucares.com/pubs/rr22-9.htm>>. Acesso em: 21 jan. 2002.

PATAKY, J. K.. Partial rust resistance in sweet corn hybrid seedlings. **Phytopathology**, St. Paul, v. 76, p. 702-707, 1986.

PATAKY, J. K.. Quantitative Relationships between sweet corn yields and common rust, *Puccinia sorghi*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 77, n. 7, p. 1066-1071, 1987.

PATAKY, J. K.; EASTBURN, D. M.. Comparing partial resistance to *Puccinia sorghi* and applications of fungicides for controlling common rust on sweet corn. **Phytopathology**, St. Paul, v. 83, n. 10, p. 1046-1051, 1993.

PEREIRA O. A. P. Doenças do milho (*Zea mays* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1997. V 2: Doenças das plantas cultivadas. p. 539-555.

PINTO, N. F. J. A.; FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. Milho (*Zea mays*): controle de doenças. In: VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia; Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. v. 2, p. 821-863.

RENFRO, R.. Maize rusts. In: CASELA, C.; RENFRO, R.; KRATTIGER, A. F. (Ed.). **Diagnosing Maize Diseases in Latin America**. ISAAA Briefs. n.9. ISAAA, New York, 1998, p. 8-14. Disponível em: <www.isaaa.org/publications/briefs/Brief_9.htm>. Acesso em: 22 jan. 2002.

STATISTICAL for windows. Versão 5. Tulsa: StatSoft, 1995. Disponível em : <<http://www.statSoft.com>>. Acesso em: 2001.

VITTI, A. J.; BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L.; FEGIES, N. C.. Epidemiologia comparativa entre a ferrugem comum e a helmintosporiose do milho: I. Efeito de variáveis climáticas sobre os parâmetros monocíclicos. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 127-130, 1995.

WEGULO, S. N.; RIVERA-C, J. M.; MARTINSON, C. A.; NUTTER JUNIOR, F. W.. Efficacy of treatments for control of common rust and northern leaf spot in hybrid corn seed production. **Plant Disease**, St. Paul, v. 82, n. 5, p. 547-554, 1998.

ZHU, X.; REID, L.; PRESELLO, D.; WOLDEMARIAN, T. **Survey of corn pests in Ontario and Quebec**. In: Ag-Infotec. Eastern Cereal and Oilseed Research Centre, Ottawa, Ontario. n.1. April, 2000. Disponível em: <<http://res.agr.ca/ecorc/>>. Acesso em: jan 2002.

Tabela 1. Características dos dez híbridos utilizados no ensaio. Montividiu, GO, 2001.

Híbrido	Tipos de híbridos	Ciclo	Classificação da resistência
S3211	Simple	Precoce	Resistente
E1021	Triplo	Precoce	Moderadamente resistente
M2444	Simple	Precoce	Moderadamente resistente
MAS53	Triplo	Precoce	Moderadamente resistente
N1052	Simple	Super Precoce	Moderadamente resistente
N1053	Triplo	Precoce	Moderadamente resistente
N1073	Triplo	Precoce	Moderadamente resistente
R2233	Simple modificado	Normal	Moderadamente resistente
TK1023	Simple	Precoce	Moderadamente resistente
T1022	Duplo	Precoce	Suscetível

Tabela 2. Fungicidas utilizados no ensaio e as respectivas dosagens. Montividiu, GO, 2001.

Grupo	Nome	Nome	Dosagem	Adjuvante	Dosagem
Químico	Técnico	Comercial	(Produto Comercial)		
Testemunha	Testemunha	Testemunha	Testemunha	Testemunha	Testemunha
Carbamato	Mancozeb	Manzate800	4 Kg/ha	Agral	0,05%
Estrobirulina	Azoxystrobin	Priori	0,41/ha	Nimbus	0,50%
Triazol	Difeconazole	Score	0,51/ha	Agral	0,05%
Triazol	Propiconazole	Tilt	0,51/ha	Agral	0,05%

Tabela 3. Épocas de aplicação dos fungicidas. Montividiu, GO, 2001.

Nro.	Época (Dias após o plantio)
1	45
2	60
3	45 e 60
4	45, 60 e 75
5	60 e 75

Tabela 4. Escala de notas, segundo o Guia Agroceres de Sanidade. (AGROCERES, 1994). Montividiu, GO, 2001.

Área foliar Afetada (%)	Nota
0	1
1	2
2,5	3
5	4
10	5
25	6
50	7
75	8
>75	9

Tabela 5. Resumo do quadro de análise de variância. Montividiu, GO, 2001.

Causas da variação	G. L.	Q. M.	F	
Híbridos	9	1974174,	123,	**
		5	8	
Fungicidas	4	1437779,	90,2	**
		3		
Épocas	4	531543,3	33,3	**
Blocos	2	54868,5	3,4	NS
Híbr. x Fungic.	36	21669,2	1,3	NS
Híbr. x Épocas	36	56474,2	3,5	**
Fung. x Épocas	16	217156,9	13,6	**
Híbr. x Fung. x Époc.	144	11645,3	0,7	NS
Resíduo	498	15946,8		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

ns - não significativo.

Tabela 6. Teste de médias para área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) em parcelas testemunhas (sem fungicida). Montividiu, GO, 2001.

Híbrido	Fungicida	AACPD-Ferrugem		Ciclo	Reação
M2444	Test	338	a	Precoce	Resistente
N1073	Test	592	b	Precoce	Moderadamente resistente
				Super	
N1052	Test	611	b	Precoce	Moderadamente resistente
TK1023	Test	628	b	Precoce	Moderadamente resistente
R2233	Test	668	b	Precoce	Moderadamente resistente
E1021	Test	682	b	Precoce	Moderadamente resistente
N1053	Test	704	b	Precoce	Moderadamente resistente
T1022	Test	716	b	Precoce	Moderadamente resistente
MAS53	Test	750	b	Precoce	Moderadamente resistente
S3211	Test	1150	c	Precoce	<u>Suscetível</u>

Tabela 7. AACPD média para os fungicidas em três épocas de aplicação, comparadas com a AACPD das testemunhas. Montividiu, GO, 2001.

Fungicida	AACPD Média 45 dap	AACPD média 45/60 dap	AACPD média 45/60/75 dap
Testemunha	872 a	716 a	673 a
Mancozeb	783 a	614 a	617 a
Difeconazole	486 b	409 b	437 b
Propiconazole	511 b	381 b	391 b
Azoxystrobin	464 b	398 b	405 b

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste Tukey a 1% de probabilidade.

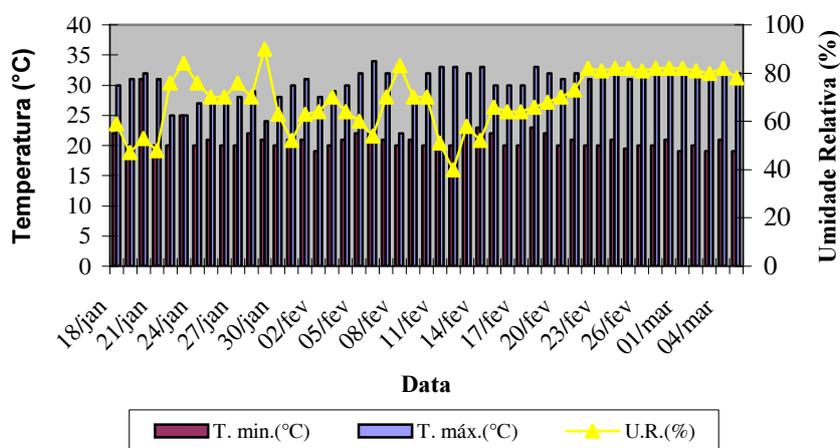


Figura 1. Dados climáticos durante o período experimental. Montividiu, GO, 2001.

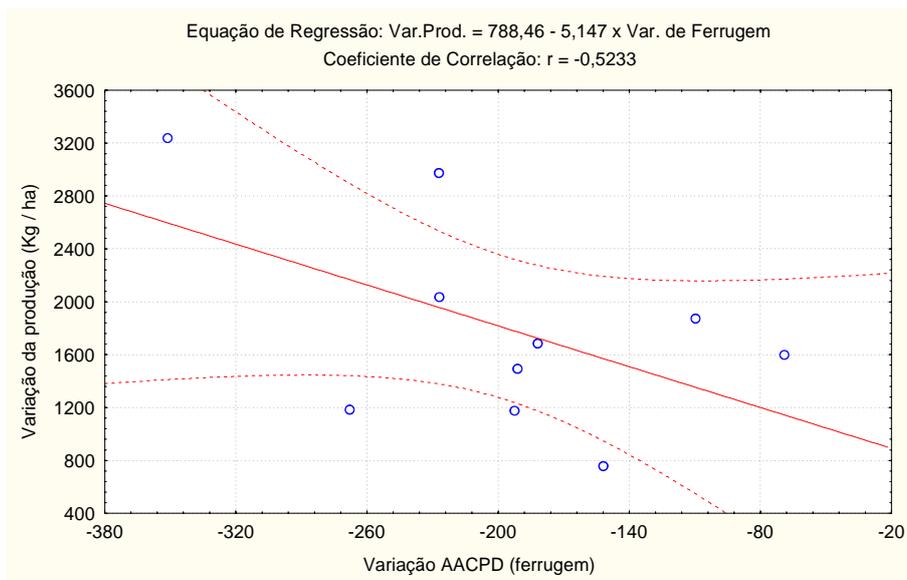


Figura 2. Redução na AACPD em relação ao fungicida azoxystrobin e (estrobirulina) efeito na produção do milho. Montividiu, GO, 2001.

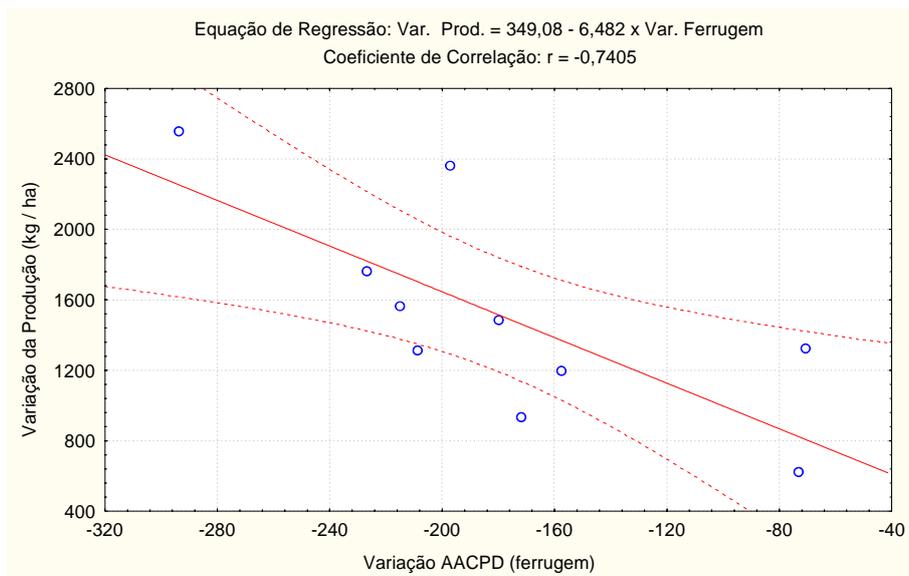


Figura 3. Efeito da aplicação de fungicidas aos 45, 60 e 75 dias na redução da AACPD em diferentes cultivares híbridas e fungicidas e efeito na produtividade. Montividiu, GO, 2001.

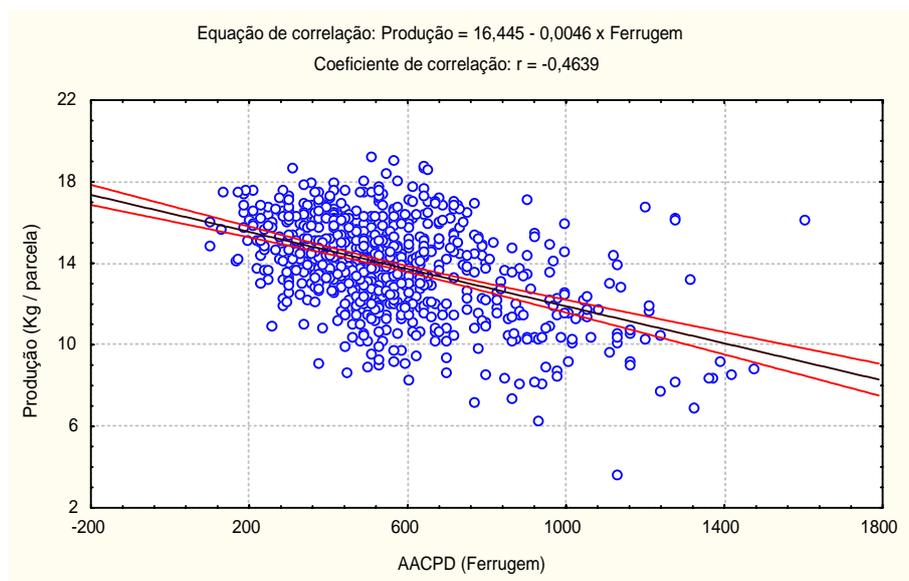


Figura 4. Efeito da aplicação de fungicidas em diferente híbridos e épocas na redução da AACPD e efeito na produtividade Montividiu, GO, 2001.