

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**RODRIGO PEREIRA DUARTE**

**CONTROLE DA MANCHA BRANCA, ESTENOCARPELA E FERRUGEM  
COMUM, EFEITO VERDE E PRODUTIVIDADE DO MILHO**

**Uberlândia – MG  
Maio – 2007**

**RODRIGO PEREIRA DUARTE**

**CONTROLE DA MANCHA BRANCA, ESTENOCARPELA E FERRUGEM  
COMUM, EFEITO VERDE E PRODUTIVIDADE DO MILHO**

Monografia apresentada ao curso de  
Agronomia da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau de  
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Fernando César Juliatti

**Uberlândia – MG  
Maio – 2007**

**RODRIGO PEREIRA DUARTE**

**CONTROLE DA MANCHA BRANCA, ESTENOCARPELA E FERRUGEM  
COMUM, EFEITO VERDE E PRODUTIVIDADE DO MILHO**

Monografia apresentada ao curso de  
Agronomia da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau de  
Engenheiro Agrônomo.

Aprovada pela Banca Examinadora em 29 de maio de 2007

---

Prof. Dr. Fernando César Juliatti  
Orientador

---

Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. M.Sc. Adriana de Fátima da Costa  
Membro da Banca

---

Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Riccely Ávila Garcia  
Membro da Banca

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela fé, esperança, força e luz que tem guiado meu caminho.

Aos meus pais Amado e Maria pela força, apoio, e formação do meu caráter como pessoa e filho.

Ao meu irmão Ragner pelo companheirismo e amizade.

A minha namorada Priscila, uma pessoa amiga e companheira, que também nessa luta, sempre esteve ao meu lado.

Ao meu orientador Prof. Dr. Fernando César Juliatti, uma pessoa que sempre tenho a agradecer, pela amizade, confiança, presteza e boa vontade em orientar, ensinar e corrigir rumos.

Aos meus companheiros de república e estágio.

A todos os colegas e amigos da 36ª turma de Agronomia, os quais estiveram comigo durante essa vida acadêmica.

## RESUMO

Para avaliar a eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho, o experimento foi conduzido na Fazenda Mandaguari no município de Indianópolis-MG. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, compreendido de um híbrido (2B710) e vinte fungicidas, sendo: Carbendazin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Azoxystrobin 0,2 L.ha<sup>-1</sup>, Flutriafol 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole 1 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Flutriafol + Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% (duas épocas de aplicação: 49 e 79 D.A.S.), Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha<sup>-1</sup>, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, Propiconazole + Ciproconazole 0,3 L.ha<sup>-1</sup> e testemunha, com quatro repetições. A parcela foi constituída de 6 linhas de 5 m de comprimento, sendo a parcela útil as duas linhas centrais de 4 m. As aplicações de fungicida, para os tratamentos com uma aplicação ocorreram aos 49 D.A.S.. Para o tratamento com duas aplicações, a segunda ocorreu aos 79 D.A.S. As avaliações foram para Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), Mancha Branca ou Feosféria, Mancha de Estenocarpela (*Stenocarpella macrospora*) e os reflexos na Área Verde, realizadas aos 79 e 105 D.A.S, atribuindo-se notas com base na escala de severidade da doença, e Produtividade (Kg.ha<sup>-1</sup>). Os dados de doença e reflexos na área verde obtidos foram submetidos ao programa AACPD. As médias foram comparadas pelo teste de F a 5% de probabilidade (Skott-Knott). Com base nos dados, os melhores fungicidas para o controle de Ferrugem comum, Mancha Branca, Mancha de Estenocarpela e Produtividade, prevaleceram na maioria os fungicidas com mistura de Triazóis + Estrobilurinas, para AACPD em conjunto de todas as doenças e reflexo na área verde, os melhores fungicidas foram: Flutriafol + Tiofanato Metílico 0,6 L/ha, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L/ha e Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L/ha.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Sintoma de Ferrugem comum ( <i>Puccinia sorghi</i> ) na folha de milho.....	11
Figura 2: Sintoma de Mancha Branca ou Feosféria na folha de milho.....	13
Figura 3: Sintoma de Mancha de Estenocarpela ( <i>Stenocarpella macrospora</i> ) na folha de milho, e podridão branca de espiga.....	14
Tabela 1: Fungicidas utilizados no experimento com as respectivas dosagens. Indianópolis-MG, 2005. Uberlândia-MG, 2006.....	19
Tabela 2: Análise de variância para severidade de <i>Puccinia sorghi</i> (Ferrugem comum) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.....	22
Tabela 3: Médias da porcentagem de severidade para <i>Puccinia sorghi</i> (Ferrugem comum) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.....	23
Tabela 4: Análise de variância para severidade de Mancha Branca ou Mancha de Feosféria aos 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.....	24
Tabela 5: Médias da porcentagem de severidade para Mancha Branca ou Mancha de Feosféria aos 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.....	25
Tabela 6: Análise de variância para severidade de Mancha de Estenocarpela ( <i>Stenocarpella macrospora</i> ) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.....	26
Tabela 7: Médias da porcentagem de severidade para Mancha de Estenocarpela ( <i>Stenocarpella macrospora</i> ) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.....	27
Tabela 8: Análise de variância para Área Verde (área fotossinteticamente ativa) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.....	28
Tabela 9: Médias da porcentagem de Área Verde (área fotossinteticamente ativa) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.....	29
Tabela 10: Análise de variância para produtividade em Kg.ha <sup>-1</sup> , em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.....	30

Tabela 11: Médias de produtividade em  $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006..... 31

Tabela 13: Médias da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) para *Stenocarpella macrospora*, Mancha Branca, *Puccinia sorghi* e Área Verde, em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006..... 35

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>10</b>
2.1 A evolução de doenças na cultura do milho.....	10
2.2 Ferrugem comum.....	11
2.3 Mancha Branca.....	12
2.4 Mancha de Estenocarpela.....	14
2.5 Área Verde.....	15
2.6 Avaliação da eficácia de fungicidas e seus respectivos grupos químicos.....	15
2.6.1 Uso de Fungicidas.....	15
2.6.2 Benzimidazóis.....	16
2.6.3 Estrobilurinas.....	16
2.6.4 Inibidores da biosíntese de esteróis (triazóis e imidazóis – Azóis).....	17
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>19</b>
3.1 Local.....	19
3.2 Adubação e tratos culturais.....	19
3.3 Delineamento Experimental.....	19
3.4 Aplicação dos fungicidas.....	20
3.5 Avaliações.....	20
3.6 Colheita.....	21
3.7 Análises.....	21
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
4.1 Ferrugem comum ( <i>Puccinia sorghi</i> ).....	22
4.2 Mancha Branca ou Feosféria.....	24
4.3 Mancha de Estenocarpela ( <i>Stenocarpella macrospora</i> ).....	26
4.4 Área verde.....	28
4.5 Efeito na Produtividade.....	30
4.6 Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD).....	32
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>37</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de grande importância mundial, não só por seu papel econômico, como também pelo fator social, principalmente nos países de terceiro mundo. No contexto nacional, adquire grande importância, pois faz parte tanto da dieta humana como da animal, sendo hoje a cultura mais utilizada na rotação com soja (DUARTE, 2002).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos e China (REIS, 2004). Na safra agrícola brasileira de 2006/2007, a área cultivada foi de aproximadamente de 12,5 milhões de hectares, com produção total aproximada de 40,8 milhões de toneladas. O estado de Minas Gerais é responsável por 5,4 milhões de toneladas, com uma área plantada de 1,3 milhões de hectares (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2007).

O crescente aumento da produtividade de milho em nosso país ao longo dos anos, deve-se a alguns fatores como: aumento da tecnologia empregada para as práticas culturais, podendo citar a adoção do plantio direto na palha na região do Cerrado, expansão da área cultivada, além dos progressos no setor da genética (FANCELLI et al., 2003).

Acompanhando o crescimento da produção, ocorreu grande aumento na incidência e severidade de doenças na cultura do milho. Até o início da década de 1990, a única forma recomendada de controle das doenças do milho era o uso de cultivares resistentes. Hoje a crescente ocorrência de doenças de milho é limitante ao aumento da produtividade dessa cultura. O uso indiscriminado de cultivares suscetíveis, o advento do sistema de plantios consecutivos e a utilização incorreta de alta tecnologia, associados à ocorrência de clima favorável ao desenvolvimento de epidemias contribuem para o aumento da importância de doenças na cultura do milho, e conseqüentemente, o uso de fungicidas (FERNANDES; OLIVEIRA, 1997; FANTIN, 1994; JULIATTI et al., 2004).

Dentro deste contexto, observamos um avanço das doenças nesta cultura nos últimos anos, como conseqüência do estreitamento das relações patógeno-hospedeiro-ambiente (COSTA, 2001).

Em algumas regiões encontra-se a cultura do milho praticamente o ano todo, devido à safrinha e produção de milho-semente em áreas de irrigação suplementar. Também se presume que o aumento da produtividade e resistência às doenças geralmente são negativamente correlacionadas. Existem híbridos de excelente potencial de produtividade,

porém que apresentam níveis insatisfatórios de resistência às doenças. Este problema se agrava devido a grande variabilidade de condições ambientais nas regiões produtoras de milho, deste modo existem genótipos que se destacam em alguns ambientes em detrimento de outros (JULIATTI, 2002).

Várias medidas são recomendadas para o manejo de doenças na cultura do milho, as quais levam em consideração a época de plantio, qualidade de semente, manejo cultural, como a adoção da prática da rotação de culturas, nutrição de planta, o uso de resistência genética e o uso de fungicidas. A aplicação dos princípios de manejo integrado de doenças requer que este seja considerado como parte do manejo da cultura de forma mais ampla, o que, por sua vez, é parte de um componente integral de todo ecossistema de uma região produtora (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

Atualmente têm-se tornado economicamente viável o uso de fungicidas triazóis e suas misturas com estrobilurinas em sistemas de produção de média e alta tecnologia, principalmente em áreas de plantio direto. Além disso, existe uma tendência de se usar espaçamentos mais adensados visando maximizar o uso de maquinários para as culturas da soja e milho. Esta prática pode favorecer o desenvolvimento de microclimas aumentando vulnerabilidade para as epidemias de doenças fúngicas.

A sobrevivência de fungos na safrinha em plantas voluntárias e restos vegetais (palhada) têm provocado epidemias freqüentes nos cerrados, como a cercosporiose, mancha branca ou feosféria, ferrugens, helmintosporiose e mancha foliar por *Estenocarpela*.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia dos principais fungicidas no controle da Mancha Branca, Ferrugem comum, Mancha de *Estenocarpela* e os reflexos na Área Verde e produtividade do milho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A evolução de doenças na cultura do milho

O rendimento do milho pode ser influenciado por fatores como a disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, população de plantas, sistema de cultivo, potencial produtivo do híbrido e manejo de plantas daninhas, pragas e doenças (SANDINI; FANCELLI, 2000; FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003).

No Sudeste do Brasil, as principais manchas foliares são a ferrugem comum, causada pelo fungo *Puccinia sorghi* Schuw., a helmintosporiose comum (*Exserohilum turcicum* (Pass.)) a mancha branca da folha ou feosfêria, causada por *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.) Rae, Payak & Renfro, a mancha de diplodia ou mancha de *Stenocarpella* (*Stenocarpella macrospora*) (REIS et al., 2004).

Atualmente, no Brasil, merece destaque à cercosporiose, (*Cercospora zea-maydis* Tenhon e Daniels), constatada pela primeira vez no país por Viégas e Krug, em 1934, em Campinas, São Paulo (VIÉGAS, 1945). Desde então a doença praticamente deixou de ser observada em nosso país ou não houve relato de sua ocorrência epidêmica. No entanto, na safrinha de milho de 2000, no sudoeste goiano, a doença ressurgiu em caráter devastador, destruindo toda a área foliar sadia das plantas num período curto de tempo, reduzindo drasticamente a produtividade de híbridos precoces de milho. Em observações de campo realizadas na região de Rio Verde- GO, na safrinha de 2000, foram constatadas perdas de 20 a 50%, variando de acordo com o material genético (JULIATTI; BRANDÃO, 2000). Naquela região o híbrido mais plantado era o genótipo Avant (híbrido simples) que era altamente suscetível ao patógeno.

Segundo Reis e colaboradores (2004), os danos associados às doenças foliares são decorrentes do mau funcionamento e da destruição dos tecidos fotossintéticos, devido ao aumento do número e da área de lesões, que podem determinar a necrose de toda a folha. A necrose e a morte prematura das folhas limitam a interceptação da radiação solar e translocação de fotossintetizados ao desenvolvimento de grãos.

A folha da espiga e as folhas imediatamente acima e abaixo da espiga podem representar 33 a 40% da área total da planta (PATAKY, 1992). Uma redução de 50% da radiação incidente 15 dias antes e 15 dias depois do florescimento pode provocar uma redução de 40 a 50% no rendimento de grãos (FISCHER; PALMER, 1984). Segundo Fancelli (1988),

uma destruição de 25% da área foliar do milho em sua porção terminal, próximo ao florescimento, pode reduzir 32% à produção.

De acordo com Ward e colaboradores (1999), apud Appelt (2003), a partir da década de 90, iniciou-se o plantio de híbridos altamente produtivos, em detrimento de híbridos com efetiva resistência horizontal. Somando-se com a presença de crescentes níveis de resíduos vegetais presentes nas lavouras, ou seja, fonte de inóculo, tem-se requerido o uso de fungicidas para manter o potencial de produção.

## 2.2 Ferrugem comum

A ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* Schw.) pode ser encontrada na maioria das regiões temperadas do mundo, onde o milho é cultivado (LARSON, 2001). Inúmeras publicações referem-se a um aumento da frequência de epidemias dessa doença, tanto em áreas de cultivo comercial de milho para grãos, como, principalmente, em áreas onde se cultiva o milho doce (DILLARD; SEEM, 1990; PATAKY, 1986 e 1987; PATAKY; EASTTBURG, 1993, FLETT et al., 2001; DUNHIM et al., 2001).

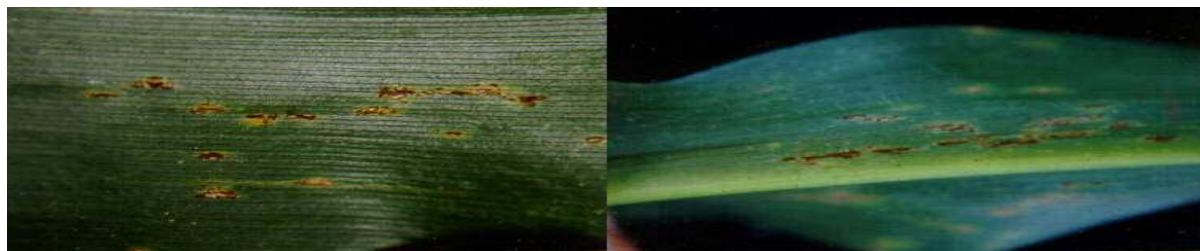
Brandão (2002) relata que a ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* Schw.) é a mais antiga e estudada das ferrugens do milho que ocorrem no Brasil. Apesar de existirem poucos relatos sobre possíveis reduções na produção do milho, torna-se uma doença importante quando surge no início da cultura, pois debilita a planta, permitindo a ação de outros patógenos importantes. Está amplamente disseminada por todas as regiões onde a cultura esteja presente, principalmente em altitudes entre 800 e 1500m.

A doença caracteriza-se pela presença de pústulas elípticas a alongadas, de coloração marrom-claro, geralmente agrupadas e que podem se espalhar por toda a superfície foliar (Figura 1). Estas pústulas são encontradas em ambas as faces da folha e o comprimento da epiderme apresenta caracteristicamente uma fenda de cor marrom-canela devido à exposição dos uredosporos (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000 apud BRANDÃO, 2002).

O patógeno sobrevive de uma estação de cultivo ou de uma safra para outra em plantas voluntárias de milho. Os uredosporos produzidos nestas plantas são dispersos pelo vento até atingirem plantas de híbridos suscetíveis e quando a atmosfera está saturada, praticamente 100% dos esporos germinam, sendo a doença favorecida por temperaturas moderadas, na faixa de 17 a 25 °C (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003).

Em nossas condições, quando a ferrugem ocorre em plantas jovens, o uso de fungicidas pode ser realizado após o aparecimento das primeiras pústulas. Quando a ferrugem ocorre em plantas em final de ciclo não causa redução significativa na produção e, assim, o

controle químico é desnecessário. O fungicida tebuconazole (Triazol) 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).



**Figura 1:** Sintoma de ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) na folha de milho.

**Fonte:** CASELA, C.R.; FERREIRA, F.S.; FERNANDES, F.T.; PINTO, N.F.J.A. 10/02/2007.

Utilizando propiconazole e mancozeb para controlar a ferrugem comum do milho no estado americano de Mississippi, Larson (2001) concluiu que a aplicação de fungicida controlou o desenvolvimento da doença, em relação à testemunha. A redução na severidade da doença por tratamento com fungicidas foi em média de 41%, comparada com 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.

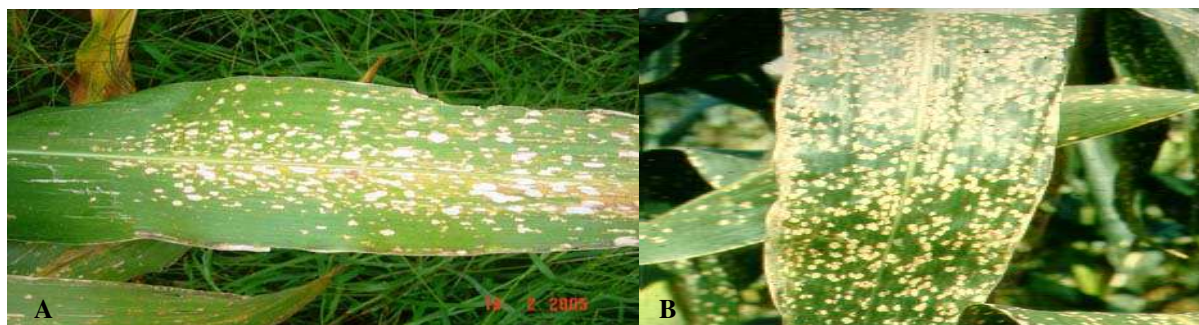
Segundo Brandão e colaboradores (2002), o uso de fungicidas para controle de ferrugem comum do milho, reduziu o progresso da doença, mesmo em híbridos com níveis diferentes de resistência.

Wegulo e colaboradores (1998) sugeriram que o melhor controle da doença em campos de produção de sementes no estado de Iowa pode ser conseguido quando um programa de aplicação de fungicida inicia-se mais cedo, ou seja, com baixa severidade de doença (cinco primeiras folhas) e as pulverizações continuam ainda, por até mais de três aplicações.

### 2.3 Mancha Branca ou Feosféria

A mancha branca ou feosféria é causada por um complexo de patógenos: *Phyllosticta maydis*, *Phoma* spp. e *Pantoea ananas*. Seus sintomas caracterizam-se pela presença de lesões necróticas e de cor palha. Estas lesões são circulares a elípticas, com diâmetro variando aproximadamente de 0,3 a 1 cm (Figura 2). No início, estas lesões são aquosas (tipo anasarca)

de cor verde claro. Pode haver coalescência de lesões, o que leva a morte parcial ou total da folha. No centro da lesão pode ser observada a presença de peritécios e picnídios, conforme descrito por Pinto; Fernandes, (1997) apud Apelt, (2003).



**Figura 2:** Sintoma de Mancha Branca ou Feosféria na folha de milho. **Fonte:** (A) JULIATTI, F.C. 19/02/2005; (B) CASELA, C.R.; FERREIRA, F.S.; FERNANDES, F.T.; PINTO, N.F.J.A. 10/02/2007.

A semelhança de outros fungos necrotróficos, este deve sobreviver em sementes e na fase saprofítica, nos restos culturais de palhas de milho, porém ainda não foi detectada sua presença em semente e nada se sabe sobre hospedeiros secundários destes patógenos no Brasil (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003).

Segundo Reis e colaboradores (2004), a mancha branca passou a ser considerada uma doença importante na cultura do milho a partir do início de 1990, principalmente com o advento do plantio direto, sobretudo na Região Centro Oeste e Oeste do Estado do Paraná. Atualmente, a doença encontra-se distribuída em todas as regiões do Brasil, sendo que os maiores danos têm sido detectados em regiões com altitude superior a 600 m, coincidindo com temperatura alta e elevada precipitação pluvial.

Os danos e as perdas causadas pela doença ainda não foram quantificadas isoladamente. Sabe-se que infecções precoces levam a uma redução significativa da área foliar sadia da planta. Em híbridos suscetíveis, a mancha branca pode reduzir a produção de grãos em cerca de 60% (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

A mancha branca da folha é uma doença que pode reduzir significativamente a área foliar da planta de milho em cultivares suscetíveis. Tem-se demonstrado haver diferenças significativas no rendimento de grãos comparando-se cultivares, locais e épocas de semeadura (SAWAZAKI, 1997; BRASIL; CARVALHO, 1998). No entanto, modelos para quantificação dos danos causados isoladamente pela feosféria ainda não foram obtidos.

Considerando-se a possibilidade de sobrevivência do patógeno nos restos culturais, o plantio direto é uma prática que pode aumentar o potencial de inóculo ao longo do tempo.

Portanto, os restos de cultura devem ser incorporados ao solo para decomposição, antes do próximo plantio (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

A sensibilidade do fungo a vários fungicidas “in vitro” e “in vivo” já foi demonstrada. Dentre outros, o fungicida Mancozeb mostrou-se efetivo no controle da doença. Contudo, não há nenhum fungicida registrado no Ministério da Agricultura para o controle de mancha branca (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

Em estudo realizado por Appelt (2003), mostrou-se que os fungicidas triazóis (difeconazole, propiconazole), protetores (mancozeb), com exceção das estrobirulinas (azoxystrobin), não tiveram eficácia nas doses e épocas avaliadas.

Appelt e colaboradores (2003) relatam que a pulverização utilizando os fungicidas difeconazole e propiconazole, para o controle de mancha branca, apresentou as aplicações entre 60-75 dias após a semeadura, como as mais eficientes no controle da doença para praticamente todos os híbridos estudados.

Jann (2004) avaliou a eficiência do fungicida Pyraclostrobin + Epoxiconazole e verificou que todos os tratamentos foram eficientes no controle da mancha branca.

Souza (2005), o uso de fungicidas para o controle de mancha branca e cercosporiose em milho, deve ser baseado no índice benefício, destacando-se os fungicidas sistêmicos baseados na mistura triazóis + estrobilurinas.

## **2.4 Mancha de Estenocarpela**

Os fungos do gênero *Stenocarpella* estão entre os principais causadores das podridões do colmo e da espiga e ocorrem em todas as áreas onde o milho é plantado, devido à amplitude climática abrangida por esta cultura e ao aumento da área plantada com lavouras de milho altamente tecnificadas (FERNANDES; OLIVEIRA 1997; MÁRIO, 1998).

A sobrevivência de *Stenocarpella macrospora* se dá em restos culturais e sementes, como micélio e picnídios. O processo de infecção começa geralmente pela folha, onde os picnídios que são formados liberam os esporos que são carreados e inoculados na base da espiga, podendo se alastrar até o ápice, na forma de micélio branco ou amarelado, cotonoso, e do sabugo para os grãos, onde ocorre também a formação de picnídios.

Reis e Casa (2003) relatam que a podridão da espiga por *Diplodia maydis* (*Stenocarpella maydis*) tem ocorrido frequentemente e em alta intensidade nas lavouras de milho, e em situações mais graves a grande produção de esporos contribui para a infecção do colmo e da espiga. Ainda segundo os autores não existem híbridos resistentes às podridões da espiga por diplodia no Brasil. Este fato mostra que devemos nos atentar quanto ao manejo

desta doença nos Cerrados, principalmente quanto à época de aplicação do fungicida, devendo fazer o monitoramento e levantamento da severidade para tomada de decisão. Outro aspecto importante é que a mancha de *S. macrospora* é mais grave no cerrado por causar mancha foliar além da podridão da espiga.

A *Stenocarpella macrospora* além de causar a diminuição da área foliar (Figura 3 (A)) fotossinteticamente ativa, causa redução na produtividade e na qualidade dos grãos colhidos (grãos ardido), através da podridão branca da espiga (Figura 3 (B)). Muitos fungos causadores de podridão da espiga produzem micotoxinas que podem afetar também o valor econômico do grão e o valor nutricional da ração (MOLIN; VALENTINI, 1999).

Segundo Carlis (2005), o fungicida Azoxistrobin + Ciproconazole na dose de 0,45 L.ha<sup>-1</sup> foi superior ao produto Piraclostrobin + Epoxiconazole no controle da mancha foliar causada por *Stenocarpella macrospora*.



**Figura 3:** Sintoma de mancha de Estenocarpela (*Stenocarella macrospora*) na folha de milho (A), e podridão branca de espiga (B). **Fonte:** (A) CASELA, C.R.; FERREIRA, F.S.; FERNANDES, F.T.; PINTO, N.F.J.A. 10/02/2007. (B) JULIATTI, F.C. 02/03/2005.

## 2.5 Área Verde

A área verde representa o tecido foliar sadio, ou seja, a área da folha fotossinteticamente ativa. As plantas C<sub>4</sub>, como o milho, são capazes de realizar um melhor aproveitamento da radiação solar, com rendimento na produção de fotoassimilados. Estes são armazenados na forma de carboidrato, favorecendo no enchimento dos grãos.

## 2.6 Avaliação da eficácia de fungicidas e seus respectivos grupos químicos

### 2.6.1 Uso de Fungicidas

Segundo Souza e Dutra (2002), fungicidas são agentes de origem sintética ou natural que protegem as plantas contra a invasão de patógenos e/ou são utilizados para erradicar infecções já estabelecidas. Por isso a forma preventiva com base em sistemas de



monitoramento é sempre a mais recomendada. Mas nem sempre esta tática é possível de ser realizada devido às dificuldades quanto à logística e condução da lavoura.

Brandão (2002) e Appelt (2003) concluíram que o período efetivo do fungicida (P.E.F), para os fungicidas triazóis e estrobilurinas, foi de 30 dias, enquanto que os fungicidas protetores não apresentaram período efetivo de proteção.

### 2.6.2 Benzimidazóis

Como os benzimidazóis combinam atividades sistêmicas com um surpreendentemente amplo espectro de atividades, este grupo químico também possui atividades contra muitos dos Ascomycetos, e sobre alguns Basidiomicetos e Deuteromicetos. Entretanto, não tem atividade contra os Oomisetos (DEP, 1995; DRAHAM VIR, 1976; KOLLER, 1998).

Esta classe de fungicidas é pouco solúvel em água, mesmo assim, sua capacidade de solubilidade aumenta sob condições ácidas. O tiofanato-metílico transforma-se em carbendazim, porém, esta transformação só ocorre sob condições de pH alcalino. O carbendazim é lentamente hidrolizado em 2-aminobenzimidazole em pH 9. Informações muito limitadas sobre transformações hidrolíticas estão disponíveis sobre outros fungicidas desta classe (CLEMONS; SISLER, 1969; FUCHS et al., 1972; ROBERTS; HUTSON, 1999).

Os compostos benzimidazóis quebram o agrupamento microtubular através de uma ligação à tubulina e resultam em uma quebra na estrutura celular da fibra fúngica (DAVIDSE, 1982). O modo de ação do benzimidazole foi identificado como uma ligação específica à tubulina fúngica que não está presente em plantas e mamíferos (KOLLER, 1998). A atração da tubulina fúngica aos compostos benzimidazóis é a razão para a sua seleção. A baixa atração da tubulina em plantas e animais é causa da baixa fitotoxicidade dos fungicidas benzimidazóis além de sua baixa toxicidade aos mamíferos (ROBERTS; HUTSON, 1999). Estes fungicidas intervêm no crescimento do tubo germinativo de microorganismo ao afetar a mitose, portanto, inibem o crescimento do fungo (ROBERTS; HUTSON, 1999).

### 2.6.3 Estrobilurinas

Fungicidas deste grupo são derivados do ácido  $\beta$  – methoxyacrylate e do antibiótico pyrrolnitrin (fenilpirroles). Estes fungicidas são produzidos por *Basidiomycetes*, existindo, no entanto, estrobilurinas produzidas por um ascomiceto *Bolinea lútea*. Dentre as substâncias análogas pertencentes a este grupo destacam-se o Azoxystrobin, o Kresoxim-metil, Pyraclostrobin, Trifloxystrobin e o Metominostrobin, da ampla ação fúngica, originada de um único mecanismo de ação.

As estrobirulinas atuam através da inibição da respiração mitocondrial, bloqueando a transferência de elétrons entre o citocromo b e o citocromo c<sub>1</sub> (complexo III), interferindo na formação de ATP. As estrobilurinas controlam um amplo espectro de doenças incluindo aquelas causadas por Oomicetos, Ascomicetos, Deuteromicetos e Basidiomicetos. Além da atividade de contato, eles possuem propriedades translaminar, sistêmica e como resultado de difusão da fase de vapor, até quasistêmicas (mesosystemic) (BALDWIN et al., 2002). HEC 5725 também é altamente resistente à chuva: quando exposto a chuva artificial durante três horas após a aplicação, nenhum efeito diminuído foi observado. Ele tem um leve efeito sistêmico no aspecto acropetal quando aplicado na semente (HAEUSER–HAHN et al., 2002). Ainda, algumas estrobirulinas, como Azoxystrobin são inibidoras da germinação de esporos e dos estádios iniciais de desenvolvimento dos fungos, o que proporciona uma ótima proteção.

Possivelmente, nenhum fungicida em escala comercial apresenta este espectro de ação com altos níveis de atividade intrínseca em baixas doses (SOUZA; DUTRA, 2002).

As estrobilurinas favorecem no caráter “stay-green” (efeito verde), responsável pelo aumento no período de permanência dos colmos e folhas verdes, resistência às moléstias (WALULU et al., 1994), maior capacidade de acumular matéria seca, devido ao aumento na produção de fotoassimilados (GENTINETTA et al., 1986), mesmo quando a espiga já se encontra em adiantado estágio de maturação, com isso maior enchimento dos grãos, consequentemente maior produtividade.

#### **2.6.4 Inibidores da biosíntese de esteróis (triazóis e imidazóis – Azóis)**

Fungicidas de ação sistêmica, inibidores da síntese de esteróis, denominados de azóis, são caracterizados por qualquer heterocíclico pentagonal insaturado, contendo átomos de carbono e pelo menos um átomo de hidrogênio, com ação protetora ou curativa contra fungos fitopatogênicos. Portanto, pode agir contra a germinação de esporos, a formação do tubo germinativo e no apressório, mesmo que haja a penetração do patógeno nos tecidos tratados, o produto atuará inibindo o haustório e/ou crescimento micelial no interior dos tecidos conforme descrito por Forcelini, (1994) apud Juliatti, F. C<sup>a</sup>, (2005).

Possuem elevada ação tóxica sobre a formação de ácidos graxos integrantes da membrana celular de fungos pertencentes às classes Ascomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos. Não atuam sobre os Oomicetos. Com este modo de ação, fungicidas quimicamente diferentes, são hoje, ferramentas importantes no controle de ferrugens e de manchas foliares, segundo Forcelini, (1994) apud Juliatti, F. C<sup>a</sup>, (2005).

Possuem como características principais a rápida penetração e translocação nos tecidos vegetais, evitando perda por lixiviação e, ao mesmo tempo, permitindo boa distribuição na planta. A ação curativa sobre infecções já iniciadas, podendo ser utilizadas com base nos níveis de controle preestabelecidos, pois entrando em contato com as hifas nos espaços intercelulares das folhas, durante o período de incubação, impedem que as mesmas se ramifiquem e causem destruição foliar. Isto é ação curativa/ erradicante. A ação preventiva aumenta o residual do produto; o efeito residual prolongado possibilita o uso de doses reduzidas e/ou de maiores intervalos entre aplicações e reduzindo o número de tratamentos e a flexibilidade para uso em tratamentos de sementes e da parte aérea e via sistema radicular e moderado risco de resistência, segundo Forcelini, (1994) apud Juliatti, F. C<sup>a</sup>, (2005).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local

O presente experimento foi conduzido na fazenda Mandaguari localizada no município de Indianópolis – MG, no período de 10 de Novembro de 2005 a 02 de Maio de 2006. A altitude local é de 930 m, nas coordenadas 18° 59' 22'' S e 47° 47' 44''.

#### 3.2 Adubação e tratos culturais

A área do experimento foi previamente dessecada com glifosato, na dose de 5,0 L.ha<sup>-1</sup> + 0,5 L de Agrex Oil (adjuvante) + 0,3% de extrato ACP (reduzidor de pH) na calda de pulverização.

A semeadura foi realizada em 10 de Novembro de 2005, utilizando-se uma semeadora de oito linhas, com espaçamento reduzido de 0,45 m entre fileiras. O tratamento de sementes foi feito com inseticida Ralzer 350 TS (CARBOFURAN) na dose 2,25 L, e Enervig LEG (TS) à base de micronutrintes, na dose de 0,2 L, ambos para cada 100 kg de sementes.

A adubação de pré-semeadura foi realizada superficialmente a lanço, com 200 kg.ha<sup>-1</sup> de Cloreto de potássio (KCl). A adubação de semeadura foi feita através da recomendação na análise de solo. Foram utilizados 300 kg.ha<sup>-1</sup> de MAP. A cobertura com adubação nitrogenada ocorreu aos 22 dias após a semeadura, utilizando 250 kg.ha<sup>-1</sup> de uréia. Para adubação foliar foi usado Starter Mn 2,0 L.ha<sup>-1</sup> + 0,5 L.ha<sup>-1</sup> de Veget Oil (adjuvante), em duas aplicações.

O manejo para controle das plantas infestantes foi realizado com o herbicida nicosulfuron, na dose de 0,3 L.ha<sup>-1</sup> e atrazina com dosagem de 2,0 L.ha<sup>-1</sup> mais Agrex Oil (adjuvante), em pós-emergência inicial das plantas infestantes.

Para o controle de insetos foram realizadas três aplicações de inseticidas: a primeira, com Karate Zeon na dosagem de 0,06 L.ha<sup>-1</sup>, a segunda com Match, dose de 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, e a terceira com Lannate, na dose de 0,6 L.ha<sup>-1</sup>.

#### 3.3 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, constituído de um híbrido (2B710) simples/precoce, e 21 tratamentos, sendo vinte fungicidas e uma testemunha (Tabela 1). As parcelas experimentais foram compostas de seis linhas de cinco metros de comprimento, constituídas de 13,5 m<sup>2</sup>, dispostas em blocos casualizados na área experimental.

**Tabela 1:** Fungicidas utilizados com as respectivas dosagens. Indianópolis-MG, 2005.  
Uberlândia-MG, 2006.

Grupo Químico	Nome Técnico	Dosagem L.ha <sup>-1</sup>	Adjuvante
Benzimidazol	Carbendazin	0,5	-
Benzimidazol	Tiofanato Metílico	0,6	-
Estrobilurina	Azosxystrobin	0,3	Nimbus 0,5%
Estrobilurina	Azoxystrobin	0,2	-
Triazol	Flutriafol	0,5	-
Triazol	Tebuconazole	0,5	-
Triazol	Tebuconazole	1,0	-
Triazol	Tetraconazole	0,5	-
Triazol + Benzimidazol	Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	-
Triazol + Benzimidazol	Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	-
Triazol + Estrobilurina	Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	Nimbus 0,5%
Triazol + Estrobilurina	Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	-
Triazol + Estrobilurina	Ciproconazole + Azoxystrobin	0,45	Nimbus 0,5%
Triazol + Estrobilurina	Ciproconazole + Azoxystrobin *	0,3	Nimbus 0,5%
Triazol + Estrobilurina	Epoxiconazole + Kresoxim metil	0,8	-
Triazol + Estrobilurina	Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	-
Triazol + Estrobilurina	Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	-
Triazol + Estrobilurina	Tebuconazole + Kresoxim metil	0,8	-
Triazol + Estrobilurina	Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	-
Triazol + Triazol	Propiconazole + Ciproconazole	0,3	-
-	Testemunha	-	-

\* Duas aplicações

### 3.4 Aplicação dos fungicidas

A aplicação dos fungicidas foi feita no dia 29 de dezembro de 2005, aos 49 dias após a semeadura (D.A.S), no estágio fenológico de 8 a 10 folhas totalmente expandidas da bainha (V<sub>8</sub> a V<sub>10</sub>). E para o tratamento com duas aplicações, a segunda aplicação foi realizada no dia 29 de janeiro de 2006, aos 79 D.A.S, no estágio fenológico de pré-pendoamento.

Para as pulverizações, foi utilizado um pulverizador costal/manual, à base de CO<sub>2</sub>, equipado com uma barra de 1,5 metros, com 4 pontas série TT (110 0.3), regulados com uma pressão de serviço de 40 lb.pol<sup>-2</sup>, o que resultou em um volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>.

### 3.5 Avaliações

Foram realizadas duas avaliações de severidade da doença. A primeira aos 79 dias após a semeadura (D.A.S), ou 30 dias após aplicação do fungicida (D.A.F), e a segunda aos 105 (D.A.S), ou 56 (D.A.F). Já para o tratamento com duas aplicações, a segunda avaliação foi realizada aos 26 (D.A.F) da segunda aplicação. Foram avaliadas, a primeira folha abaixo e

as duas acima da espiga, sendo essas localizadas em plantas ao acaso das duas linhas centrais da parcela. Com isto determinou-se a severidade média utilizando-se a escala diagramática de notas, para mancha branca e ferrugem comum, segundo o Guia Agroceres de Sanidade (AGROCERES, 1994). Para a mancha de estenocarpela foi adaptada a escala da mancha branca. A evolução da doença foi estimada através da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que foi calculada a partir da curva de progresso da doença, com base nos dados de severidade obtidos em cada avaliação.

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

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

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

$T_i$  : época da avaliação  $i$ , que geralmente se considera o número de dias após o plantio

$T_{i+1}$  : época da avaliação  $i + 1$

$n$  = Número total de observações

A AACPD foi padronizada dividindo-se 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.

Para área verde (folha fotossinteticamente ativa), a avaliação foi feita através de notas, estimando a porcentagem do tecido verde sadio, na primeira folha abaixo e nas duas acima da espiga, sendo essas localizadas em plantas no centro de cada parcela, das duas linhas centrais.

### 3.6 Colheita

A colheita foi realizada manualmente no dia 02 de maio de 2006. Em cada parcela, foram colhidas duas linhas centrais (espaçamento 0,45m), com quatro metros de comprimento, totalizando uma área útil de 3,6 m<sup>2</sup>. A produtividade dos tratamentos foi ajustada para a umidade de 12%, e transformadas em Kg.ha<sup>-1</sup>

### 3.7 Análises

Foram realizadas análises de variância, segundo Ferreira (2000) pelo software Sisvar da Universidade Federal de Lavras – UFLA. Em seguida aplicou-se o teste de médias (Scott-knott a 5 %), para as variáveis: porcentagem de severidade de ferrugem comum, mancha branca, mancha de estenocarpela, área verde e produtividade (Kg.ha<sup>-1</sup>).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*)

Pela análise de variância (Tabela 2), observou-se o efeito dos fungicidas nas duas avaliações da severidade de doença, ao nível de 5% de probabilidade.

Nas avaliações realizadas aos 79 e 105 D.A.S. (dias após semeadura), foi observada a presença de lesões ocasionadas por ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) nas folhas das plantas de milho. Na segunda avaliação foi observada infecção secundária de *Helminthosporium maydis* em pústulas de ferrugem. Observou-se que houve efeito dos fungicidas em relação à testemunha no controle da ferrugem. Este fato demonstra que ocorreram respostas diferentes dos fungicidas, conforme seu nível de atuação específico de cada grupo químico sobre o patógeno. Desta forma a recomendação de fungicida deverá ser realizada em função do aparecimento dos primeiros sintomas da doença, tanto para redução da porcentagem de severidade da doença, quanto para assegurar a produtividade.

Assegurando na permanência da eficácia diante da porcentagem de severidade de doença da primeira para a segunda avaliação (Tabela 3), os melhores fungicidas foram Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole 1,0 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), os quais diferiram da testemunha, o que pode ser explicado pela ação do fungicida sobre o patógeno, em conjunto ao efeito residual do produto.

Wegulo et al. (1998) sugeriram que o melhor controle da doença em campos de produção de sementes no estado de Iowa pode ser conseguido quando um programa de aplicação de fungicida inicia-se mais cedo, ou seja, com baixa severidade de doença (cinco primeiras folhas) e as pulverizações continuam ainda, por até mais de três aplicações. Pataky (1987) complementa que cinco aplicações de fungicidas resultam em baixos níveis de severidade da doença. Duas aplicações de Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% proporcionou uma redução na severidade da doença bastante significativa em relação à testemunha.

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). Foi verificado que o tebuconazole teve melhor eficácia com o aumento de dose.

Brandão (2002) e Appelt (2003) concluíram que o período efetivo do fungicida (P.E.F), para os fungicidas triazóis e estrobilurinas, foi de 30 dias, enquanto que os fungicidas protetores não apresentaram período efetivo de proteção. Este mesmo resultado foi observado neste trabalho, onde os melhores fungicidas foram misturas (triazóis + estrobilurinas) e triazóis.

Brandão (2002) relata que a ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* Schw.) torna-se uma doença importante quando surge no início da cultura, pois debilita a planta, permitindo a ação de outros patógenos importantes para esta cultura. Neste trabalho, foi observada a infecção secundária de *Helminthosporium maydis* em pústulas de ferrugem comum.

**Tabela 2:** Análise de variância para avaliação da severidade de *Puccinia sorghi* (Ferrugem comum) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	
		79 (D.A.S)	105 (D.A.S)
Tratamento	20	98,740476**	124,297619**
Bloco	3	12,742063	44,571429
Resíduo	60	22,242063	11,488095
Total	83		
Coeficiente de variação (%)		46,55	36,88
Média geral		10,13	9,19

\*\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de F.



**Tabela 3:** Médias da porcentagem de severidade para *Puccinia sorghi* (Ferrugem comum), aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha <sup>-1</sup>	Severidade (%)	
		79 D.A.S	105 D.A.S
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	5,00 a	10,00 b
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	5,25 a	7,50 b
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	5,25 a	2,50 a
Kresoxim metil + Epoxiconazole	0,8	5,50 a	5,00 a
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	6,25 a	2,50 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	6,25 a	6,25 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	7,00 a	5,00 a
Tebuconazole	1,0	7,50 a	3,75 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5% *	0,3	7,50 a	1,75 a
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	7,75 a	11,25 b
Tetraconazole	0,5	7,75 a	8,75 b
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	8,75 a	13,75 c
Carbendazin	0,5	10,25 a	8,75 b
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	11,50 a	8,75 b
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	11,75 a	10,00 b
Flutriafol	0,5	11,75 a	12,50 c
Tebuconazole	0,5	12,50 a	16,25 c
Azoxystrobin	0,2	15,75 b	13,75 c
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	18,25 b	10,00 b
Tiofanato Metílico	0,6	20,00 b	8,75 b
Testemunha	-	21,25 b	26,25 d

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knot.

\* Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

#### 4.2 Mancha Branca

A análise de variância para a variável analisada é mostrada na Tabela 4.

Observou-se o efeito dos fungicidas na avaliação da severidade de doença aos 105 D.A.S., ao nível de 5% de probabilidade.

Portanto, a recomendação de fungicidas para o controle da doença deverá ser realizada em função da menor severidade, tanto para a redução do impacto da doença, quanto nas respostas de aumento da produtividade.

Aos 105 D.A.S. (Tabela 5), permitiu observar os fungicidas com melhor eficácia no controle da Mancha Branca, sendo Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Flutriafol 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%

(2 Aplicações), Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole 1,0 L.ha<sup>-1</sup>, Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha<sup>-1</sup> e Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, os quais diferiram dos fungicidas Azoxystrobin 0,2 L.ha<sup>-1</sup> e Flutriafol + Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup> que apresentaram um comportamento semelhante ao da testemunha.

**Tabela 4:** Análise de variância para avaliação da severidade de Mancha Branca aos 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
		105 (D.A.S)
Tratamento	20	223,197619**
Bloco	3	88,107143
Resíduo	60	36,173810
Total	83	
Coeficiente de variação (%)		58,81
Média geral		10,23

\*\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de F.

Jann (2004) avaliou a eficiência do fungicida Pyraclostrobin + Epoxiconazole em diferentes doses, e verificou que a mistura foi eficiente no controle da mancha branca.

Souza (2005), o uso de fungicidas para o controle de mancha branca e cercosporiose em milho, deve ser baseado no índice benefício, destacando-se os fungicidas sistêmicos baseados na mistura triazóis + estrobilurinas.

**Tabela 5:** Médias da porcentagem de severidade para Mancha Branca ou Mancha de Feosféria aos 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha <sup>-1</sup>	Severidade
		(%) 105 D.A.S
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	1,25 a
Flutriafol	0,5	1,25 a
Tetraconazole	0,5	1,75 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%*	0,3	3,00 a
Epoconazole + Piraclostrobin	0,5	5,00 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	6,25 a
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	6,25 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	6,25 a
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	7,50 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	7,50 a
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	8,75 a
Tebuconazole	1,0	8,75 a
Tiofanato Metílico	0,6	10,00 a
Epoconazole + Piraclostrobin	0,75	10,00 a
Kresoxim metil + Epoconazole	0,8	10,00 a
Tebuconazole	0,5	15,00 b
Carbendazin	0,5	15,00 b
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	17,50 b
Azoxystrobin	0,2	21,25 c
Testemunha	-	25,00 c
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	27,50 c

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knot.

\* Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

### 4.3 Mancha de Estenocarpela (*Stenocarpella macrospora*)

De acordo com a Tabela 6, observou-se aos 79 D.A.S. que não houve diferença no controle da doença pelos fungicidas, quando comparados com a testemunha.

Para a avaliação aos 105 D.A.S. houve diferença ao nível de 5% de probabilidade na eficácia dos fungicidas em estudo. Esta avaliação permitiu visualizar o destaque de três fungicidas, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% e Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, quando esses mostraram 100% de controle da doença, mas esses fungicidas não diferiram significativamente dos fungicidas seguidos pela mesma letra (Tabela 7) aos 105 D.A.S.

Portanto, os fungicidas Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup>, Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Propiconazole + Ciproconazole 0,3 L.ha<sup>-1</sup>, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Flutriafol 0,5 L.ha<sup>-1</sup> e Azoxystrobin 0,2 L.ha<sup>-1</sup>, foram inferiores no controle e apresentaram comportamento semelhante ao da testemunha.

Segundo Carlis (2005), o fungicida Azoxistrobin + Ciproconazole na dose de 0,45 L.ha<sup>-1</sup> foi superior ao produto Piraclostrobina + Epoxiconazol no controle da mancha foliar causada por *Stenocarpella macrospora*.

**Tabela 6:** Análise de variância para avaliação da severidade de Mancha de Estenocarpela (*Stenocarpella macrospora*), aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	
		79 (D.A.S)	105 (D.A.S)
Tratamento	20	1,557143 ns	144,428571**
Bloco	3	5,091270	6,138889
Resíduo	60	1,374603	19,722222
Total	83		
Coeficiente de variação (%)		218,85	56,78
Média geral		0,54	7,82

\*\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de F.

ns – não significativo

**Tabela 7:** Médias da porcentagem de severidade para mancha de Estenocarpela (*Stenocarpella macrospora*), aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas . UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha <sup>-1</sup>	Severidade (%)	
		79 D.A.S	105 D.A.S
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	0,00 a	0,00 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	0,00 a	0,00 a
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	0,50 a	0,00 a
Tebuconazole	1,0	0,00 a	1,25 a
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	1,25 a	2,50 a
Carbendazin	0,5	1,75 a	3,75 a
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	0,50 a	5,00 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5% *	0,3	1,00 a	5,00 a
Kresoxim metil + Epoxiconazole	0,8	0,50 a	5,00 a
Tetraconazole	0,5	0,50 a	5,50 a
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	0,00 a	6,25 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	0,00 a	6,25 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	0,00 a	8,75 a
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	0,00 a	10,00 b
Tiofanato Metílico	0,6	1,75 a	11,25 b
Tebuconazole	0,5	1,75 a	12,50 b
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	0,00 a	13,75 b
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	0,50 a	15,00 b
Flutriafol	0,5	0,50 a	15,00 b
Azoxystrobin	0,2	0,75 a	18,75 b
Testemunha	-	0,00 a	18,75 b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knot.

\* Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

#### 4.4 Área verde

Perante as avaliações aos 79 e 105 D.A.S., através da análise de variância (Tabela 8), observou-se o efeito dos fungicidas nas duas avaliações da porcentagem de área foliar verde, ao nível de 5% de probabilidade.

Foi quantificada a porcentagem de área foliar verde (fotossinteticamente ativa) (Tabela 9), aos 79 e 105 D.A.S.

O início de uma das fases de grande importância para a cultura é a formação dos grãos, e posteriormente, o enchimento dos mesmos. Portanto as folhas devem estar com a máxima sanidade, com o objetivo de maior absorção da radiação solar para a produção e biossíntese dos fotoassimilados para o enchimento dos grãos. Com isso os fungicidas que apresentaram

maior eficácia aos 105 D.A.S, permanecendo no conjunto dos melhores fungicidas da primeira e da segunda avaliação, foram Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Tebuconazole 1,0 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% e Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, apresentaram maior porcentagem de área verde em relação ao fungicida Azoxystrobin 0,2 L.ha<sup>-1</sup>, sendo este com controle semelhante à testemunha.

**Tabela 8:** Análise de variância para avaliação da porcentagem de Área Verde (área sadia) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	
		79 (D.A.S)	105 (D.A.S)
Tratamento	20	88,965476**	785.382143**
Bloco	3	15,634921	148.873016
Resíduo	60	27,009921	99.431349
Total	83		
Coeficiente de variação (%)		5,94	13,62
Média geral		87,45	73,21

\*\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de F.

As estrobilurinas favorecem no caráter “stay-green” (efeito verde), responsável pela permanência da estrutura verde da planta por um período mais prolongado de tempo, até o enchimento de grãos, além de possibilitar maior fotossíntese, poderá auxiliar a planta de forma direta, no desenvolvimento de uma maior tolerância a presença de moléstias, principalmente necrotróficas (SILVA, 1999).

**Tabela 9:** Médias da porcentagem de área verde (fotossinteticamente ativa) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas . UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha <sup>-1</sup>	% área verde	
		79 D.A.S	105 D.A.S
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	93,00 a	85,00 a
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	92,25 a	72,50 b
Kresoxim metil + Epoxiconazole	0,8	91,75 a	80,00 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	91,50 a	76,25 b
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	91,25 a	82,50 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	90,75 a	81,25 a
Tebuconazole	1,0	90,50 a	86,25 a
Tetraconazole	0,5	90,25 a	83,50 a
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	90,25 a	91,25 a
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	90,00 a	57,50 c
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5% *	0,3	90,00 a	90,25 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	89,75 a	80,00 a
Flutriafol	0,5	86,75 a	71,25 b
Carbendazin	0,5	86,75 a	72,50 b
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	86,00 a	61,25 c
Tebuconazole	0,5	84,75 b	56,25 c
Azoxystrobin	0,2	82,50 b	46,25 d
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	80,75 b	70,00 b
Testemunha	-	80,25 b	40,00 d
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	80,25 b	83,75 a
Tiofanato Metílico	0,6	77,25 b	70,00 b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knot.

\* Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

#### 4.5 Efeito na Produtividade (Kg ha<sup>-1</sup>)

De acordo com os resultados da análise de variância para produtividade (Tabela10). A Tabela 11 apresenta a eficácia de Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), Azoxystrobin 0,2 L.ha<sup>-1</sup>, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha<sup>-1</sup>, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Tebuconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% e Carbendazin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, os quais foram superiores aos fungicidas Flutriafol + Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, Flutriafol 0,5 L.ha<sup>-1</sup>,

Propiconazole + Ciproconazole 0,3 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole 1,0 L.ha<sup>-1</sup>, os quais tiveram comportamento semelhante à Testemunha.

Duas aplicações de Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% proporcionou um rendimento satisfatório sobre os demais fungicidas acima de 470 Kg.ha<sup>-1</sup>, o que para o produtor se torna rentável.

Portanto, os melhores tratamentos garantem a sustentabilidade da produtividade do milho, principalmente em áreas com pressão de inóculo natural, ou seja, plantio direto, adensamento de plantio (espaçamento 0,45 m), cultivo intensivo e microclima favorável.

**Tabela 10:** Análise de variância para avaliação da Produtividade em Kg.ha<sup>-1</sup>, em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Tratamento	20	1666270,284130**
Bloco	3	184895,234988
Resíduo	60	460620,418175
Total	83	
<hr/>		
Coeficiente de variação (%)	9,34	
Média geral	7264,30	

\*\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de F.



**Tabela 11:** Médias de produtividade em Kg.ha<sup>-1</sup>, em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha <sup>-1</sup>	Produtividade Kg.ha <sup>-1</sup>
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5% *	0,3	8452,20 a
Azoxystrobin	0,2	7979,47 a
Epoconazole + Piraclostrobin	0,75	7971,91 a
Epoconazole + Piraclostrobin	0,5	7872,47 a
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	7836,37 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	7730,58 a
Tebuconazole	0,5	7715,46 a
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	7670,11 a
Kresoxim metil + Epoconazole	0,8	7631,15 a
Tetraconazole	0,5	7469,49 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	7344,30 a
Carbendazin	0,5	7234,56 a
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	7092,67 b
Tiofanato Metílico	0,6	7004,28 b
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	6849,83 b
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	6824,59 b
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	6457,66 b
Flutriafol	0,5	6426,84 b
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	6358,80 b
Tebuconazole	1,0	6324,50 b
Testemunha	-	6303,08 b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knot.

\* Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

#### 4.6 Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD)

Na análise de variância (Tabela 12), mostra efeito dos fungicidas na redução do progresso da doença e o aumento da área verde (fotossinteticamente ativa), através da área abaixo da curva de progresso da doença.

Observando-se as variáveis em estudo através da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (Tabela 13) em relação aos fungicidas, os melhores tratamentos quando comparados no conjunto perante a todas as variáveis *Stenocarpella macrospora*, Mancha Branca, *Puccinia sorghi* e área verde, foram os fungicidas Flutriafol + Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup> e Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, que apresentaram mesmo comportamento para as quatro variáveis.

A ocorrência da Mancha Branca pode ser pelo complexo de patógenos (fungos e bactéria), ou só por um dos patógeno. Com base nos resultados, triazóis e benzimidazóis, e em

mistura, também apresentaram ótimo controle, já que não apresentam efeito bacteriostático. Portanto pode ter ocorrido a ausência de bactéria nas lesões de Mancha Branca. O efeito bacteriostático é característica das estrobilurinas.

Quanto aos grupos químicos, para *Stenocarpella macrospora* se destacaram os grupos triazóis e benzimidazóis, e em mistura. E para *Puccinia sorghi* e Área Verde os que se destacaram foram mistura de triazóis + estrobilurinas.

**Tabela 12:** Análise de variância para avaliação de Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença para *Stenocarpella macrospora*, Mancha Branca, *Puccinia sorghi* e Área Verde, em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio (AACPD)			
		<i>Stenocarpella macrospora</i>	Mancha Branca <sup>1</sup>	<i>Puccinia sorghi</i>	Área Verde
Tratamento	20	26048,99554**	32730,36429**	171230,10833**	359570,24673**
Bloco	3	11135,08234	5440,74107	20696,65079	40066,84921
Resíduo	60	4859,50942	6895,70357	25762,01746	48188,85546
Total	83				
Média geral		137,98	184,73	544,33	5594,38

\*\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de F.

<sup>1</sup> Complexo de patógenos (fungos e bactéria): *Phyllosticta maydis*, *Phoma* spp. e *Pantoea ananas*.

**Tabela 13:** Médias da AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) para Mancha de Estenocarpela (*Stenocarpella macrospora*), Mancha Branca, ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) e Área Verde, em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

AACPD					
Fungicidas	Dosagem L.ha <sup>-1</sup>	<i>Stenocarpella macrospora</i>	Mancha Branca <sup>1</sup>	<i>Puccinia sorghi</i>	Área Verde
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	154,00 b	152,75 a	392,50 a	5743,87 a
Azoxystrobin	0,2	237,75 c	119,00 a	611,87 b	5336,37 b
Carbendazin	0,5	170,87 c	287,75 b	498,75 b	5468,25 b
Ciproc.+ Azox.+ Nimbus 0,5% *	0,3	296,50 c	270,87 b	792,50 c	5072,62 c
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	244,62 c	254,00 b	720,62 c	5280,75 b
Ciproc.+ Azox.+ Nimbus 0,5%	0,3	103,37 b	169,62 a	331,87 a	5846,37 a
Ciproc.+ Azox.+ Nimbus 0,5%	0,45	109,50 b	75,12 a	465,00 b	5827,37 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	221,50 c	321,50 b	1041,87 d	4915,12 c
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	102,75 b	68,37 a	823,12 c	5505,75 b
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	35,87 a	169,62 a	389,37 a	5872,62 a
Flutriafol	0,5	19,00 a	135,87 a	565,00 b	5763,87 a
Kresoxim metil + Epoxiconazole	0,8	119,00 b	92,00 a	362,37 a	5910,37 a
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	19,00 a	186,50 a	366,87 a	5937,00 a
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	93,37 b	422,75 c	586,87 b	5388,87 b
Tebuconazole	0,5	227,75 c	186,50 a	863,12 c	5222,62 c
Tebuconazole	1,0	237,75 c	68,37 a	659,87 c	5548,25 b
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	137,12 b	186,50 a	390,00 a	5702,62 a
Tetraconazole	0,5	126,50 b	254,00 b	546,25 b	5565,12 b
Tetraconazole + Tiofan. Metílico	0,5	35,25 a	135,87 a	299,37 a	5932,00 a
Tiofanato Metílico	0,6	102,75 b	186,50 a	341,25 a	5828,87 a
Testemunha	-	103,37 b	235,87 b	582,50 b	5513,25 b
CV(%)		50,52	44,95	29,49	3,92

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knot.

\* Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

<sup>1</sup>Complexo de patógenos (fungos e bactéria): *Phyllosticta maydis*, *Phoma* spp. e *Pantoea ananas*.

## 5 CONCLUSÕES

1- Para Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) os melhores fungicidas foram Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole 1,0 L.ha<sup>-1</sup> e Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% (2 Aplicações).

2- Para Mancha Branca foram superiores os fungicidas foram Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Flutriafol 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole 1,0 L.ha<sup>-1</sup>, Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha<sup>-1</sup> e Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>.

3- Para Mancha de Estenocarpela (*Stenocarpella macrospora*), destacaram-se os fungicidas Carbendazin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% e Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha<sup>-1</sup>.

4- Os fungicidas Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha<sup>-1</sup>, Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Tebuconazole 1,0 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% e Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, apresentaram maior porcentagem de área verde.

5- Para produtividade, destacaram-se Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), Azoxystrobin 0,2 L.ha<sup>-1</sup>, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha<sup>-1</sup>, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>,

Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5%, Tebuconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup>, Tetraconazole 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha<sup>-1</sup> + Nimbus 0,5% e Carbendazin 0,5 L.ha<sup>-1</sup>.

6- Para a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), comparando o efeito dos fungicidas sobre as variáveis *Stenocarpella macrospora*, Mancha Branca, *Puccinia sorghi* e área verde, em conjunto, os melhores fungicidas foram Flutriafol + Tiofanato Metílico 0,6 L.ha<sup>-1</sup>, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha<sup>-1</sup> e Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha<sup>-1</sup>.

7- O fungicida Ciproconazole + Azoxystrobin com adjuvante Nimbus 0,5% proporcionou melhor controle das doenças e área verde, como rendimento na produtividade.

## REFERÊNCIAS

- AGROCERES. **Guia Agroceres de Sanidade**. São Paulo: Sementes Agroceres, 1994. 56 p.
- AGROCERES. **Guia Agroceres de sanidade**. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72 p.
- APPELT, C. C. S. **Manejo da feosféria, ferrugem comum do milho e da cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação**. 2002. 76p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG, UFU, Uberlândia.
- BRANDÃO, A. M. **Manejo da cercosporiose (*Cercospora zae-maydis* Tehon & Daniels) e da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* SCHW) pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação**. 2002. 143p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG, UFU, Uberlândia.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Monitoring epidemics. In: \_\_\_\_\_. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990. p. 107 – 128.
- CARLIS, C. G. **Análise econômica do uso de fungicidas no controle da ferrugem comum, mancha branca, helmintosporiose e mancha de stenocarpella na cultura do milho**. 2005. 37f. Monografia – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005a.
- CASELA, C. R.; FERREIRA, F. S.; FERNANDES, F. T.; PINTO, N. F. J. A. **Doenças foliares**. Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: <<http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/dfo liares.htm>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2007.
- COSTA, F. M. P. **Severidade de *Phaeosphaeria maydis* e rendimento de grãos de milho (*Zea mays* L.) em diferentes ambientes e doses de nitrogênio**. 2001. 99p. Dissertação (Mestrado) – ESALQ, Piracicaba.
- DELEN, N.; TOSUN, N. Fungicidas: modo de ação e resistência. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.12, p. 27-90, 2004.
- FANCELLI, L. A. **Influência do desfolhamento no desempenho de plantas e de sementes de milho (*Zea mays* L.)**. (Tese de Doutorado). Piracicaba. Universidade de São Paulo, 1988.
- FANCELLI, A. L., DOURADO NETO, D. **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade**. Piracicaba. ESALQ/USP. 2003. 208p.
- FERNANDES, F. T., BALMER, E. Situação das doenças de milho no Brasil. **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. 80 p. (Circular Técnica, 26).

FERREIRA, F. A. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**: Universidade Federal de Lavras, 2000. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvarmanual.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2006.

FISCHER, K. S.; PALMER, F. E. Tropical maize. In: GOLDSWORTHY, P.R.; FISHER, N.M. (ed.). **The physiology of tropical field crops**. Wiley. p.231-248, 1984.

FISHER, D. E., HOOKER, A. L., LIM, S. M. & SMITH, D. R. Leaf infection and yield loss caused by four *Helminthosporium* leaf diseases of corn. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 66, p. 942-944, 1976.

GENTINETTA, E., CEPPI, D., LEPORI, C., PEROCO, G., MOTTO, M., SALAMINI, F. A major gene for delayed senescence in maize. Pattern of photosynthates accumulation and inheritance. **Plant Breeding**, Berlin, v.97, p.193-203, 1986.

JULIATTI, F. C.<sup>a</sup>. **Avaliação de fungicidas preventivamente e curativamente no controle da ferrugem da soja em genótipos de soja**. 2005. 76f. Monografia – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005a.

JULIATTI, F. C.; BRANDÃO, A. M. Cercosporiose em milho (*Cercospora zea-maydis* Tehon & Daniels) afeta plantio em milho no cerrado brasileiro. Uberlândia, MG. ICIAG – UFU. **Boletim técnico informativo**, 2000.

JULIATTI, F. C.; APPELT, C. C. N. S.; BRITO, C. H.; GOMES, L.S.; BRANDÃO, A. M.; HAMAWAKI, O. T.; MELO, B. Controle da feosféria, ferrugem comum e cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação na cultura do milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 45-54, 2004.

JULIATTI, F. C. Sintoma de doenças. Arquivo pessoal. 2005.

MARIO, J. L. **Comparação de métodos de inoculação de *Diplodia maydis* em espigas de milho e reação de híbridos em condições de infecção natural de *D. macrospora***. 1998.80p. Tese de Mestrado em Fitopatologia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

MOLIN, R.; VALENTINI, M. L. **Simpósio sobre micotoxinas em grãos**. Fundação Cargill, Fundação ABC, 1999.

PATAKY, J. K. Relationships between yield of sweet corn and northern leaf blight caused by *Xerosehilum turcicum*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 82, p. 370-375, 1992.

PERKINS, J. M.; PEDERSEN, W. L. Disease development and yield losses associated with northern leaf blight on corn. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 71, p. 940-943, 1987.

REIS, E. M.; CASA, R. T. **Manual de identificação e controle de doenças de milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 80 p.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BLUM, M. T. **Quantificação de danos causados por doenças em milho**. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dfp/workshop/Resumos/MilhoDanosEpidemiologia.pdf>>. Acesso em: 20 de Maio de 2006.

SANDINI, I. E., FANCELLI, A. L. **Milho: estratégias de manejo para a região sul**. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária. 2000. 209 p.

SAWAZAKI, E., DUDIENAS, C., PATERNIANI, M. E. A. G. Z., GALVÃO, J. C. C., CASTRO, J. L.; PEREIRA, J. Reação de cultivares de milho à *Phaeosphaeria* no estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF., v.32, p.585-589, 1997.

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, 1999.

SOUZA, P. P. **Evolução da cercosporiose e da mancha branca do milho e quantificação de perdas em diferentes genótipos, com controle químico**. 2005. 77p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG, UFU, Uberlândia.

VIÉGAS, A. P. Alguns fungos do Brasil. **Boletim Sociedade Brasileira Agronomia**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 160, 1945.

WALULU, R.S.; ROSENOW, D.T.; WESTER, D.B.; NGUYEN, H.T. Inheritance of the stay green trait in sorghum. **Crop Science**, Madison, v.34, p.970-972, 1994.

WARD, J. M. J., STROMBERG, E. L., NOWELL, D. C.; NUTTER, F. W. Gray leaf spot: a disease of global importance in maize production. **Plant Disease**, St. Paul. v.83, n. 10, p.884-895, 1999.