

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

**TIOFANATO METÍLICO + TEBUCONAZOLE E TIOFANATO METÍLICO +
FLUTRIAFOL NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA E DAS DOENÇAS DE
FINAL DE CICLO DA SOJA.**

MARCELO JUNQUEIRA BARBOSA

FERNANDO CÉSAR JULIATTI
(Orientador)

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

Uberlândia – MG
Junho – 2005

**TIOFANATO METÁLICO EM MISTURA COM TEBUCONAZOL E FLUTRIAFOL
APLICADOS PREVENTIVAMENTE PARA CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA
E DAS DOENÇAS DE FINAL DE CICLO DA SOJA.**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 29/07/2005

Prof. Dr. Fernando César Juliatti
(Orientador)

Prof. Dr. Osvaldo Toshiyuki Hamawaki
(Membro da Banca)

Prof. Ms. Anely Castilho Polizel
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG

Junho – 2005

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer inicialmente a Deus e em especial a meus pais Alex e Eliane, que por me apoiarem de todas as formas, sendo os maiores responsáveis por eu estar cursando agronomia e poder estar concluindo esta importante meta na minha vida.

Agradeço ao meu orientador Fernando César Juliatti, por ter me dado a oportunidade de realizar este trabalho e pela ajuda e supervisão que dedicou. Assim como a Analy Castilho Polizel que também contribuiu de forma extremamente importante na elaboração desta monografia.

Agradeço também a todos meus colegas de curso por me acompanharem e ajudarem ao decorrer do curso e em especial aos amigos Charel e Luciano, obrigado.

INDICE

| | |
|---|----|
| RESUMO..... | 06 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 09 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA..... | 11 |
| 2.1. A cultura da soja..... | 11 |
| 2.2. Doenças..... | 12 |
| 2.3. Ferrugem asiática..... | 12 |
| 2.4. Perdas e Danos..... | 14 |
| 2.5. Manejo das Doenças..... | 14 |
| 2.5.1. Cultural..... | 14 |
| 2.5.2. Químico x Controle da ferrugem..... | 15 |
| 2.6. Produtividade..... | 18 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 20 |
| 3.1. Local e Data..... | 20 |
| 3.2. Cultivar..... | 20 |
| 3.3. Solo..... | 20 |
| 3.4. Análise química e granulométrica deste solo..... | 21 |
| 3.5. Fertilizantes minerais..... | 21 |
| 3.6. Tratamento de sementes | 21 |
| 3.7. Delineamento experimental..... | 22 |
| 3.8. Tratamentos..... | 22 |
| 3.9. Instalação..... | 23 |
| 3.10. Condução..... | 24 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 3.11. Inoculação artificial..... | 24 |
| 3.12. Avaliações..... | 24 |
| 3.13. Análise estatística..... | 25 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 27 |
| 5. CONCLUSÕES..... | 35 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 36 |

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Análise química e granulométrica do solo. UFU, Uberlândia–MG, 2005.....21
- Tabela 2: Fungicidas, doses e época das pulverizações para controle da ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) e das doenças de final de ciclo (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) da soja (*Glycine Max*). UFU, Uberlândia–MG, 2005.....23
- Tabela 3: Efeito da aplicação preventiva de fungicidas e misturas dos mesmos no controle da ferrugem asiática da soja (*P. pachyrhizi*), expresso em AACPD, % de área foliar lesionada, % desfolha e produtividade (sacas/ha). UFU, Uberlândia–MG, 2005.....29
- Tabela 4: Efeito da aplicação preventiva de fungicidas e misturas dos mesmos no controle das doenças de final de ciclo (*S. glycines*, *C. kikuchii*) e mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), expresso em % de área foliar lesionada. UFU, Uberlândia–MG, 2005.....32
- Tabela 5: Correlações simples de Pearson entre as diferentes área abaixo da curva de progresso da doença (AACPDFER), porcentagem de ferrugem na última avaliação (FER%), porcentagem de desfolha (DESF), porcentagem de doenças de final de ciclo (DFC) e produtividade (sacas/ha). UFU, Uberlândia–MG, 2005.....33

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Temperaturas máximas e mínimas e umidade relativa na Fazenda Capim Branco, durante o período de condução do experimento. UFU, Uberlândia–MG, 2005.....27
- Figura 2: Precipitação média na Fazenda Capim Branco, durante o período de condução do experimento. UFU, Uberlândia–MG, 2005.....28
- Figura 3: Médias dos dados de ferrugem asiática da soja (AACPD) em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas.UFU, Uberlândia–MG, 2005.....30
- Figura 4: Médias dos dados de ferrugem asiática da soja (%) em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas.UFU, Uberlândia–MG, 2005.....30
- Figura 5: Médias dos dados de desfolha (%) ocasionada pela ferrugem asiática da soja em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas. UFU, Uberlândia–MG, 2005.....31
- Figura 6: Médias dos dados de produtividade (sacas/ha) da soja em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas.UFU, Uberlândia–MG, 2005.....31
- Figura 7: Médias dos dados de doenças de final de ciclo (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) (%) em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas.UFU,Uberlândia–MG, 2005.....32

RESUMO

Objetivando avaliar a eficácia dos fungicidas Tiofanato Metílico em mistura com os fungicidas Tebuconazol e Flutriafol, no controle da ferrugem asiática e das doenças de final de ciclo da soja foi realizado um experimento na Fazenda Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia – MG, no período de outubro de 2003 a março de 2004. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, composto por dez tratamentos, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de 6 linhas de 5.0 m de comprimento, espaçadas de 0.45 m, totalizando 40 parcelas de 13,5 m², cada. Nos tratamentos 1 e 2 foi utilizado Tiofanato Metílico 500 + Tebuconazol nas doses de 600+300 e 800+300 ml p.c./ha respectivamente, nos tratamentos 3 e 4 foi utilizado Tiofanato Metílico 500 + Flutriafol nas doses de 600+500 e 800+500 ml de p.c./ha, nos tratamentos 5 e 6 foi utilizado Tiofanato Metílico 500 nas doses de 600 e 800 ml de p.c./ha, no tratamento 7 foi utilizado Tebuconazol na dose de 300 ml de p.c./ha, no tratamento 8 foi utilizado Pyraclostrobina + Cyproconazol a dose de 500 ml de p.c./ha, no tratamento 9 utilizou-se Flutriafol na dose de 500 ml de p.c./ha e no tratamento 10 constituído pela testemunha não foi aplicado fungicida. As aplicações foram feitas nos estágios R₃ e R_{5,1} da cultura. Concluiu-se que: 1- A mistura Tiofanato Metílico + Flutriafol na dose de 800 g do produto comercial e 500 g do produto comercial foi eficiente na redução da ferrugem asiática com reflexos no aumento da produtividade da soja, quando aplicados em R₃ e R_{5,1}; 2- A mistura Tiofanato metílico + flutriafol na dose de 800 g do produto comercial e 500 g do produto comercial foi eficiente na redução do complexo de doenças de final de ciclo (*Septoria glycines*), cretamento foliar (*Cercospora kikuchii*) e mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), semelhante ao fungicida Tiofanato metílico, na dose de 800 g do produto comercial. Houve resposta na

produtividade para os dois fungicidas em relação às testemunhas; 3- Não houve efeito fitotóxico dos fungicidas nas épocas e condições aplicadas. Exceto para a mistura Tiofanato metílico + tebuconazol que apresentou clorose foliar.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), considerando principalmente a rápida expansão do plantio na cerrado brasileiro, vem incorporando áreas inexploradas a cada ano e atingindo valores expressivos, destacando-se na agricultura do país.

Em relação ao cerrado de Minas Gerais, a cultura vem sendo explorada desde a década de 70, sendo considerado um dos produtos agrícolas mais importantes para o estado, não só pelo valor econômico, mas também por ser uma cultura desbravadora, isto é, uma cultura que pode ser implantada na abertura do cerrado, com excelentes resultados (ARANTES; MIRANDA, 1993).

Desde a primeira detecção no Paraguai e no Paraná, em 2001, a ferrugem asiática se espalhou por todo o Paraguai, Bolívia, quase todo o Brasil e parte da Argentina. Nos dois anos seguintes (2002 e 2003), causou perdas de soja estimadas em 4,011 milhões de toneladas ou o equivalente a US\$ 884,425 milhões. E os Estados mais afetados foram MT, BA, RS, GO e MG. O custo do controle químico (média de duas aplicações, incluindo fungicida e aplicação em 80% da área de soja nacional) foi avaliado em US\$ 40,00/ha, atingindo um total de US\$ 592,00 milhões, na safra 2002/2003. Portanto, o custo da ferrugem atingiu a cifra de US\$ 1,351 bilhão (YORINORI et al., 2004).

Na safra 2003/04 o volume da perda de soja por ferrugem foi estimado em 4.592.728t, correspondendo a US\$1.224.972.494,73 (US\$266,72/t). Os gastos com o controle químico (fungicidas e despesas com aplicação) atingiram US\$860.055.127,80, elevando o custo ferrugem na safra 2003/04, ao nível da lavoura, para US\$2.085.027.622,53. As perdas de arrecadação para o caixa do governo, em função das perdas de grãos (4.592.728t), atingiram a cifra de US\$200.943.263,06. Portanto, o custo ferrugem, ao nível do produtor e do governo, em 2004, foi de US\$2.285.970.885,59 (YORINORI et al., 2004).

O controle da ferrugem da soja exige a combinação de várias técnicas, a fim de evitar perdas de rendimento. Recomenda-se algumas estratégias, tais como: semear, preferencialmente, cultivares precoces e no início da época recomendada para cada região; evitando o prolongamento do período de semeadura. Nas regiões onde não foi constatada a ferrugem, deve-se iniciar a vistoria da lavoura desde o início da safra e, principalmente, quando a soja estiver próxima da floração; ao primeiro sinal da doença e, havendo condições favoráveis (chuva e/ou abundante formação de orvalho), poderá haver a necessidade de aplicação de fungicida (EMBRAPA, 2002).

O objetivo deste experimento foi determinar a eficiência de diferentes fungicidas para controle da ferrugem asiática e das doenças de final de ciclo da soja pelo fungicida Tiofanato Metílico em mistura com os fungicidas Tebuconazole e Flutriafol, em diferentes doses.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura da soja

Em 1970, menos de 2% da produção nacional de soja era colhida no Centro-Oeste, em 1980, esse percentual passou para 20%, em 1990 já era superior a 40% e em 2002 superou 58%, com tendências a ocupar maior espaço a cada nova safra. Essa produção promoveu o Estado do Mato Grosso a líder nacional em produção e produtividade de soja, com boas perspectivas de consolidar-se nessa posição (EMBRAPA, 2002).

A expansão da cultura no Brasil tem sido crescente, com novas fronteiras sendo abertas, aumentando a cada ano a área cultivada e colocando o país em destaque entre os principais produtores mundiais. Minas Gerais plantou 862 mil hectares na safra 2002/2003, com colheita superior a 2,3 milhões de toneladas, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (EMBRAPA, 2003).

A rápida expansão da cultura da soja, nas últimas três décadas, feita quase sempre sem o mínimo cuidado fitossanitário, permitiu que a maioria dos patógenos fossem disseminados a todas as regiões produtoras, através da semente, seu principal veículo de disseminação e introdução em novas áreas de cultivo (ITO, 1993).

2.2. Doenças

Figueiredo (2004), diagnosticou nesse ensaio, com base na sintomatologia no campo e análises morfológicas laboratoriais foram: ferrugem asiática, causada por *Phakopsora pachyrhizi*, Mancha parda (*Septoria glycines*) e Crestamento foliar de Cercospora (*Cercospora kikuchii*). Mancha parda e Crestamento foliar de Cercospora serão denominadas como DFC (doenças de final de ciclo). Comprovou-se através de análises laboratoriais que 42% das lesões observadas eram consideradas como causadas por DFC e 58% das lesões como causadas pela ferrugem asiática. Na primeira e segunda avaliações, realizadas aos 14 e 28 dias após a primeira aplicação, todos os tratamentos que receberam aplicação de fungicidas diferiram significativamente da testemunha quanto à severidade da doença e porcentagem de área verde.

2.3 Ferrugem asiática

A ferrugem asiática foi contatada pela primeira vez no continente americano, no Paraguai, em 5 de março e no estado do Paraná, em 26 de maio de 2001. Na safra 2001/2002 apresentou grande expansão atingindo os estados do RS, SC, PR, SP, MG, MS, MT E GO. O fungo adapta-se a condições de temperatura de 8-28°C, podendo causar perda total da produção. Estima-se que mais de 60% da área de soja do Brasil foi atingida pela ferrugem asiática na safra 2001/02, resultando em perdas de 112.000 toneladas ou US\$ 24,7 milhões (EMBRAPA, 2003).

Os sintomas iniciais da ferrugem são de pequenos sinais de descoloração e posterior erupção do tecido das folhas contendo pústulas com grande quantidade de esporos do fungo, na face inferior da folha. Os sintomas podem ser confundidos com os de danos causados por míldio.

A lesão do fungo desenvolve-se rapidamente, causando a queda de folhas, redução no número de legumes e no peso de grãos e maturação precoce das plantas (PLANTIO..., 2003).

A alta severidade da ferrugem nos Cerrados em 2003 e o fato dos cultivares resistentes em 2002 serem suscetíveis aos isolados de *P. pachyrhizi* dos Cerrados, é uma clara indicação da variabilidade genética do fungo. Uma questão ainda não esclarecida é a ocorrência dessa nova raça em regiões onde praticamente não havia registro da doença na safra anterior. Comparações das reações de testes feitos na Embrapa Soja e no Paraguai, com isolados da safra 2002, com inoculações em germoplasmas que possuem quatro genes maiores resistentes à *P. pachyrhizi*, Rpp1, Rpp2, Rpp3 e Rpp4, mostraram que são muito semelhantes, com vários germoplasmas comportando-se como resistentes. Todavia, quando estes foram inoculados com isolados dos Cerrados e comparados com os testes de 2002, tornaram-se suscetíveis. Por outro lado, quando os resultados dos testes com os isolados dos Cerrados foram comparados com os testes feitos nos Estados Unidos, com um isolado do Zimbábue, o isolado dos Cerrados foi praticamente idêntico ao do Zimbábue. Esta semelhança do isolado dos Cerrados com o do Zimbábue torna mais provável que a nova raça tenha vindo da África, pelo vento, cruzando o Oceano Atlântico (YORINORI et al., 2004).

Ao nível de campo, a observação tem mostrado que a doença evolui mais rapidamente e atinge o máximo de severidade a partir do estágio inicial de enchimento das vagens, nas cultivares de hábito determinado. Em cultivares de hábito indeterminado, nas quais a floração se inicia quando as plantas ainda apresentam cerca de metade da altura total, a evolução da doença é mais lenta no início, porém, evolui rapidamente acompanhando o crescimento das plantas. De modo geral, as ocorrências mais precoces e severas têm coincidido com a existência de fontes de inóculo próximas, tanto no Brasil (cultivo de "safrinha" irrigada), onde foram registradas ocorrências da doença aos 30 dias da

semeadura (Primavera do Leste, MT, em novembro de 2004) e como no Paraguai (próximo a áreas de kudzu) (*P. lobato*) a soja, no estágio V2, já apresentava infecção nos unifoliolados e no primeiro trifólio (YORINORI et al., 2004).

2.4. Perdas e Danos

A ferrugem asiática causada por *Phakopsora pachyrhizi*, pode provocar redução no rendimento da soja de até 75%, principalmente em áreas onde o controle não é executado, ou o é, de forma tardia. Além do rendimento, a doença também pode afetar o teor de proteína no grão (YORINORI et al., 2004).

Gonçalves (2004) avaliou o efeito preventivo de fungicidas no controle de doenças de soja. Para tanto, foi utilizada a variedade MG/BR 46 (Conquista), plantada no início da época recomendada. Constatou-se a incidência das doenças de final de ciclo, representado 42% das lesões e a ferrugem asiática em 58% das lesões. Quanto a área verde, avaliada 28 dias após a aplicação, verificou-se que todos os tratamentos foram eficazes na manutenção da área foliar sadia em relação à testemunha. Entre os tratamentos que receberam a aplicação dos fungicidas, o tratamento com Carbendazin mostrou-se inferior aos demais, com 38,75% de área foliar ainda verde. Para os demais tratamentos, a porcentagem de área verde, variou de 67,50 a 88,75%.

2.5 Manejo das Doenças

2.5.1. Cultural

Embora sejam conhecidas algumas cultivares que são mais tolerantes à doença, ainda não se dispõe de cultivares suficientemente resistentes que possam dispensar o uso de fungicidas (YORINORI et al., 2002).

Nos estados e municípios onde a ferrugem foi constatada na safra 2001/02, as seguintes estratégias de controle ou manejos foram recomendadas: aumentar a área de rotação com milho ou algodão, a fim de evitar perdas com a ferrugem na soja; semear cultivares mais precoces, concentrando os cultivos no início da época de semeadura indicada para a região; evitar a semeadura em várias épocas e variedades tardias, pois a soja semeada mais tardiamente irá sofrer mais danos por receber a carga de esporos do fungo multiplicados nos primeiros cultivos (EMBRAPA, 2003).

2.5.2. Controle Químico da ferrugem

De acordo com Silva (2003), foram testadas diferentes doses de Azoxystrobina + Difenconazol, Azoxystrobina + Ciproconazol, além de uma única dose de Azoxystrobina e de Difenconazol + Propiconazol. Foi realizada uma única aplicação dos fungicidas em R₄, com incidência da doença inferior a 5%. Tanto na primeira avaliação, realizada 14 dias após a aplicação dos fungicidas, quanto na segunda, realizada 21 dias após a aplicação, verificou-se que todos os tratamentos foram eficazes na redução da severidade da doença. Em relação à produtividade, os tratamentos Azoxystrobina + Ciproconazol nas dosagens de 40 + 16 e 50 + 20 g i.a/ha, e com a adição do óleo mineral, diferiram significativamente da testemunha não tratada.

Em relação ao rendimento da cultura, apenas o tratamento com Tebuconazol diferiu estatisticamente da testemunha para o peso de mil grãos, embora não tenha diferido dos demais tratamentos. Quanto a produtividade, todos os tratamentos que receberam aplicação de fungicidas produziram significativamente mais que a testemunha. Em termos absolutos, plantas tratadas com Trifloxystrobina + Ciproconazol produziram aproximadamente 3.924 kg/ha (65,4 sc/ha), enquanto que plantas tratadas com Trifloxystrobina + Tebuconazol, produziram em média 4.081 kg/ha (68 sc/ha), não diferindo significativamente do padrão Tebuconazol (4.050 kg/ha = 67,5 sc/ha) (FIGUEIREDO, 2004).

Para cultivar Engopa 316 que apresenta elevada suscetibilidade à ferrugem nas aplicações curativas em V₆ fungicida Azoxystrobina + Cyproconazol apresentou menor eficiência que a mistura Difeconazol e Azoxystrobina com silício a 30 % solúvel na dose de 0,2 L/ha. O Fungicida Epoxiconazol + Pyraclostrobina (0,5 L /ha) apresentou no estágio V₆ um comportamento semelhante à testemunha. Assim como o fungicida Flutriafol, na mesma dose. Nestes resultados, onde foram simuladas epidemias de campo percebe-se plenamente a vantagem do controle preventivo da ferrugem asiática sobre o controle curativo (JULIATTI; POLIZEL; JULIATTI, 2004).

Gonçalves (2004) avaliou a severidade da doença, a porcentagem de área verde, o peso de mil grãos e a produtividade com 13% de umidade no grão. Na primeira avaliação, todos os tratamentos foram eficazes em relação à testemunha, tendo se destacado: Carbendazin + Tebuconazol (em ambas as dosagens), Pyraclostrobina + Epoxiconazol (maior dose) e Azoxystrobina + Ciproconazol. Para a segunda avaliação, apenas o tratamento com Carbendazin, embora tenha diferido significativamente da testemunha, foi inferior aos demais. Quanto ao peso de mil grãos, apenas os tratamentos Carbendazin + Tebuconazol (em ambas as dosagens),

Pyraclostrobina + Epoxiconazol e Trifloxystrobina + Ciproconazol diferiram significativamente da testemunha. Quanto à produtividade, todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, exceto o tratamento onde o Carbendazin foi aplicado isoladamente, tal fato indica que o Carbendazin, um fungicida do grupo dos benzimidazóis, embora eficiente no controle de DFC, não apresentou efeito para controlar a ferrugem asiática, mesmo em aplicações preventivas.

De acordo com Santos (2004), foram avaliadas diferentes doses do Ciproconazol em comparação com o padrão Tebuconazol, sob duas épocas de aplicação. A aplicação única dos fungicidas foi realizada em R₂ (época 1) ou no mesmo estágio fenológico, sendo a aplicação quatro dias após (época 2). Na primeira e segunda avaliação, realizadas 10 e 15 dias após a aplicação da época 1 ou 6 e 11 dias após a época 2, todos os tratamentos foram eficazes na redução da severidade da doença em relação à testemunha. Já na terceira avaliação, 25 dias após a aplicação da época 1 ou 21 dias após a aplicação da época 2, embora todos os tratamentos tenham diferido significativamente da testemunha, o tratamento com Ciproconazol na menor dosagem, foi significativamente inferior aos demais. Enquanto que na última avaliação a severidade da ferrugem na testemunha foi de 92,25%, nos melhores tratamentos, esta variou de 35,75% a 39,75%, independentemente da época de aplicação.

Azevedo et al. (2004) avaliaram a eficácia de um programa de aplicação de fungicidas, alternando-se a aplicação de misturas (triazóis e estrobilurinas). Os melhores foram: Ciproconazol (R₁) seguido de Azoxystrobina + Ciproconazol (R_{5,1}); Azoxystrobina + Ciproconazol (R₁) seguido de Ciproconazol, Azoxystrobina ou Azoxystrobina + Ciproconazol (R_{5,1}). Comparando-se os tratamentos contendo Flutriafol, não houve diferença significativa entre o número de aplicações, o que indica que apenas uma aplicação desse fungicida em R₁ foi suficiente para controlar a doença. Já para o tratamento Pyraclostrobina + Epoxiconazol, o tratamento com duas aplicações se mostrou mais eficiente em relação àquele que recebeu apenas uma aplicação. Em relação à produtividade,

verificou-se que todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha não pulverizada. Ao se analisar o programa onde o Ciproconazol foi aplicado na primeira aplicação, observou-se que apenas o tratamento cuja aplicação foi seguida pela pulverização do Azoxystrobina + Ciproconazol diferiu significativamente dos demais tratamentos. Ao se avaliar o programa cuja primeira aplicação foi realizada com Azoxystrobina + Ciproconazol, todos os tratamentos que receberam duas aplicações destacaram-se como os melhores, não diferindo significativamente entre si. Para o fungicida Pyraclostrobina + Epoxiconazol, a segunda aplicação se mostrou necessária para garantir a maior produtividade da cultura. Já para o Flutriafol, quando se realizou duas aplicações, a produtividade foi reduzida em comparação com apenas uma aplicação.

2.6. Produtividade

Silva (2003) comparou a eficácia dos produtos em uma ou duas aplicações. Para aqueles tratamentos que receberam uma única aplicação, a mesma foi realizada no estágio R₄. Para os tratamentos que receberam duas aplicações, as pulverizações foram realizadas em R₃ e R₅. Para analisar a eficácia curativa dos fungicidas, avaliou-se a severidade da doença, a porcentagem de área verde e produtividade. Em relação à severidade da doença, observou-se que para as avaliações realizadas, todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Na primeira e terceira avaliação, todos os tratamentos foram eficazes na manutenção da área verde em relação à testemunha. Mesmo tendo havido diferenças significativas entre os tratamentos no que se refere à severidade da doença e porcentagem de área verde, não houve diferenças entre os tratamentos que receberam aplicação de fungicidas para a produtividade (SILVA, 2003).

De acordo com Santos (2004) o rendimento da cultura foi bastante afetada pela doença. Para o peso de mil grãos, os tratamentos com Tebuconazol e Ciproconazol na maior dose, destacaram-se entre os melhores, independente da época em que foram aplicados. Quanto à produtividade, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha, que produziu 1.760,25 kg/ha.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local e Data

O ensaio foi realizado na Fazenda Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia – MG, situada na latitude $18^{\circ} 55'23''S$, longitude $48^{\circ}17'19''W$ (altitude de 872 m e precipitação média anual de 1250mm), no período de outubro de 2003 a março de 2004.

3.2. Cultivar

A cultivar utilizada no experimento foi MG/BRS-68 (Vencedora), de ciclo médio e indicada para cultivo em MG.

3.3. Solo

A área escolhida situa-se sobre um Latossolo Vermelho Escuro Distrófico.

3.4. Análise química e granulométrica deste solo

Retirou-se uma amostragem composta do solo, a uma profundidade de 20 cm com o auxílio de um trado. Em seguida, a amostra foi submetida a análise química e granulométrica. Os resultados são apresentados a seguir (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química e granulométrica do solo.

| Análise Química ^{1/} | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|-----|-----|-------|-----|-----|--------|----|---|---------------------------------|
| PH água 1:2,5 | P .mg dm ⁻³ . | K dm ⁻³ . | Alcmolc dm ⁻³ | Ca | Mg | H+Al | SB | t | T | V | m | M.O. dag kg ⁻¹ |
| 5.8 | 9.7 | 123.9 | 0.0 | 2.9 | 1.0 | 3.8 | 4.2 | 4.2 | 8.0 | 52 | 0 | 2.8 |
| Análise Granulométrica | | | | | | | | | | | | |
| Areia Grossa | | | Areia Fina | | | Silte | | | Argila | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 94 | | | 66 | | | 107 | | | 733 | | | |

^{1/} Análises realizadas pelos Laboratórios de Análise de Solos e Calcários e de Manejo de Solos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

^{2/} P, K = (HCl 0,05 N + H₂SO₄ 0,025 N); Al, Ca, Mg = (KCl 1 N); M.O. = (Walkley-Black). SB = Soma de bases / t = CTC efetiva / T = CTC a pH 7,0 / V = Sat. por bases / m = Sat por Al.

3.5. Fertilizantes minerais

A adubação de plantio, foi feita de acordo com a recomendação para a cultura, e parcialmente baseada na análise do solo (Tabela 1). Foram utilizados o formulado 2-28-18 e zinco, nas doses de 500 Kg ha⁻¹ e 1,2 Kg ha⁻¹, respectivamente. A aplicação dos mesmos foi realizada no dia anterior a semeadura.

3.6. Tratamento das sementes

Na véspera do plantio, inoculou-se as sementes com Biomax®, na proporção de 7×10^8 células ml^{-1} de *Bradirhizobium* por semente, utilizando 150 ml para cada 50 kg de semente. As estirpes presentes no inoculante eram: SEMIA 5079 e SEMIA 5080.

3.7. Delineamento experimental

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, composto por dez tratamentos, ou seja dez fungicidas, compostos cada um por quatro repetições. Cada parcela foi composta de 6 linhas de 5.0 m de comprimento, espaçadas de 0.45 m, totalizando 40 parcelas de $13,5 \text{ m}^2$.

3.8. Tratamentos

Os fungicidas e as respectivas doses, número e épocas de aplicação, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2.. Fungicidas, doses e época das pulverizações para controle da ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) e das doenças de final de ciclo (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) da soja (*Glycine max*).

| Fungicidas/Nome comercial | Nome técnico | Dose (g i.a. ha ⁻¹) | Dose (ml p.c. ha ⁻¹) | Época de Aplicação |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Cercobin 500 + Orius | 1) Tiofanato 500 + Tebuconazol | 300 + 75 | 600 + 300 | R ₃ e R _{5.1} |
| 2) Cercobin 500 + Orius | 2) Tiofanato 500 + Tebuconazol | 400 + 75 | 800 + 300 | R ₃ e R _{5.1} |
| 3) Cercobin 500 + Impact | 3) Tiofanato 500 + Flutriafol | 300 + 62,5 | 600 + 500 | R ₃ e R _{5.1} |
| 4) Cercobin 500 + Impact | 4) Tiofanato 500 + Flutriafol | 400 + 62,5 | 800 + 500 | R ₃ e R _{5.1} |
| 5) Cercobin 500 | 5) Tiofanato 500 | 300 | 600 | R ₃ e R _{5.1} |
| 6) Cercobin 500 | 6) Tiofanato 500 | 400 | 800 | R ₃ e R _{5.1} |
| 7) Orius | 7) Tebuconazol | 75 | 300 | R ₃ e R _{5.1} |
| 8) Ópera | 8) Pyraclostrobina + epoxiconazol | 250 | 500 | R ₃ e R _{5.1} |
| 9) Impact | 9) Flutriafol | 62,5 | 500 | R ₃ e R _{5.1} |
| 10) Testemunha | | --- | --- | --- |

3.9. Instalação

O preparo do solo foi feito através de uma aração e duas gradagens, sendo que a última gradagem foi efetuada às vésperas do sulcamento e adubação de plantio. Após, fez a semeadura, a 2 cm de profundidade, sendo distribuída uniformemente 15 sementes por metro linear.

3.10. Condução

No decorrer do experimento, realizou-se, sempre que necessário, o controle de plantas daninhas através de capinas manuais. Foram efetuadas pulverizações com inseticidas indicados para a cultura controlando as pragas incidentes, nas doses recomendadas pelos fabricantes. As aplicações dos fungicidas foram realizadas nos estádios fenológicos relacionados na tabela 2. As parcelas foram pulverizadas com o auxílio de um pulverizador costal CO₂ calibrado para 50 Libras/pol² de pressão, equipado com pontas do tipo leque simples (XR) 110.02, com volume de calda de 200 L/ha.

3.11. Inoculação artificial

Um dia após aplicação dos fungicidas (R₃ – florescimento pleno), preparou-se uma suspensão do fungo *Phakopsora pachyrhizi*, sendo a mesma calibrada para 8 x 10⁴ uredíniosporos por ml, adicionando Twenn 20 (0,5% v/v). As parcelas foram inoculadas com o auxílio de um pulverizador costal CO₂ calibrado para 50 Libras/pol² de pressão. A inoculação foi repetida 15 dias depois. Ambas as inoculações foram realizadas à tarde a partir das 17 horas.

3.12. Avaliações

As avaliações foram realizadas após 15 dias de primeira inoculação, atribuindo-se notas através da escala visual para severidade de doenças segundo escala diagramática para avaliação da ferrugem asiática e das doenças de fina de ciclo, desenvolvida por Juliatti et al (2004), variando de 1 a 5, onde: 1 = 0 % de severidade; 2 = 1-25 % de severidade 3 = doença 26-50 % 4

= 51-75 % e 5 =75 a 100 % de severidade de doença.As avaliações foram realizadas no folíolo mais infectado de 5 plantas ao acaso nas duas linhas centrais de cada parcela.Considerou-se a inoculação em R3 (florescimento pleno) e as avaliações ocorreram aos 30, 45 e 60 dias após a inoculação.

Para acompanhar a evolução da doença, foi avaliada a severidade de sintomas até a estabilização da evolução da doença, totalizando três avaliações.

Avaliou-se a desfolha quando a testemunha atingiu o nível de 80% da mesma (R_{5.6}). Ainda, quando as plantas estavam em estágio R₈ operou-se a colheita manual, nas quatro linhas centrais de cada parcela, retirando 0,50 m de cada extremidade como bordadura. Após a colheita pesou-se os grãos obtidos em cada parcela para avaliação da produção.

3.13. Análise estatística

Primeiramente, as notas obtidas de ferrugem foram transformadas em porcentagem para realizar a análise dos dados para cada doença pelo uso da área abaixo da curva de progresso da doença. A área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) foi usada para descrever a epidemia. Neste caso, baseando-se em avaliações de severidade, pode-se estabelecer uma curva da doença quantificada “*versus*” tempo. Segundo Shanner e Finley (1977), a área abaixo da curva de progressão de doença pode ser calculada pela fórmula:

$$AACPD = \sum [(Y_i - Y_{i+1})/2 \times (T_{i+1} - T_i)], \text{ onde:}$$

Y_i = Proporção da doença na i -ésima observação;

T_i = tempo (dias) na i -ésima observação e;

N = número total de observações.

A AACPD foi padronizada dividindo-se o valor da área abaixo da curva de progresso pelo tempo ($T_n - T_1$) da epidemia (FRY, 1977). Todo o procedimento para obtenção da AACPD foi realizado através do programa AVACPD, da Universidade Federal de Viçosa.

Os dados de AACPD, porcentagem de ferrugem na última avaliação, desfolha, doenças de final de ciclo e produtividade foram submetidos ao programa Prophet para averiguar a existência de homogeneidade e normalidade das variâncias. Pelo programa Sanest, realizou-se a análise de variância, utilizando o teste de F, a nível de 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, para todas as variáveis estudadas, segundo Gomes (1990). Também com o uso do programa Sanest, executaram-se as correlações simples de Pearson.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados climatológicos durante o período de condução do experimento encontram nas Figuras 1 e 2.

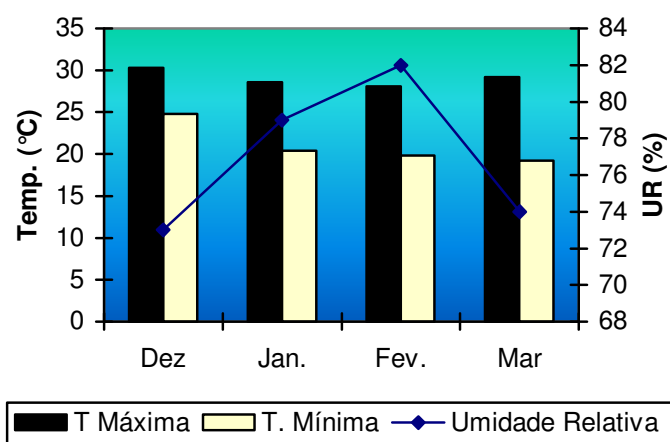


Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas e umidade relativa na Fazenda Capim Branco, durante o período de condução do experimento.

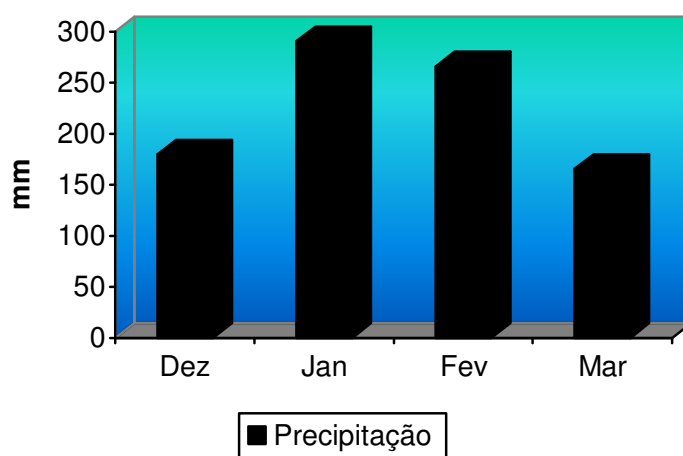


Figura 2. Precipitação média na Fazenda Capim Branco, durante o período de condução do experimento.

Por meio dos dados apresentados na Tabela 3, verificou-se que os tratamentos Tiofanato Metílico + Flutriafol, nas duas dosagens, apresentaram um melhor resultado, com uma menor área abaixo da curva de progresso da doença, demonstrando uma menor evolução da doença ao longo do tempo, apesar de não diferir estatisticamente dos demais tratamentos, com exceção da testemunha. Quanto à porcentagem de ferrugem na última avaliação, a mistura de Tiofanato Metílico com Tebuconazol e com Flutriafol, nas duas dosagens, e os fungicidas Tebuconazol e Pyraclostrobina + epoxiconazol, separadamente, demonstraram melhores resultados, apesar de não diferir estatisticamente dos demais tratamentos, com exceção da testemunha (Tabela 3).

Em relação à porcentagem de desfolha e produtividade (sacas/ha) não houve diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 3).

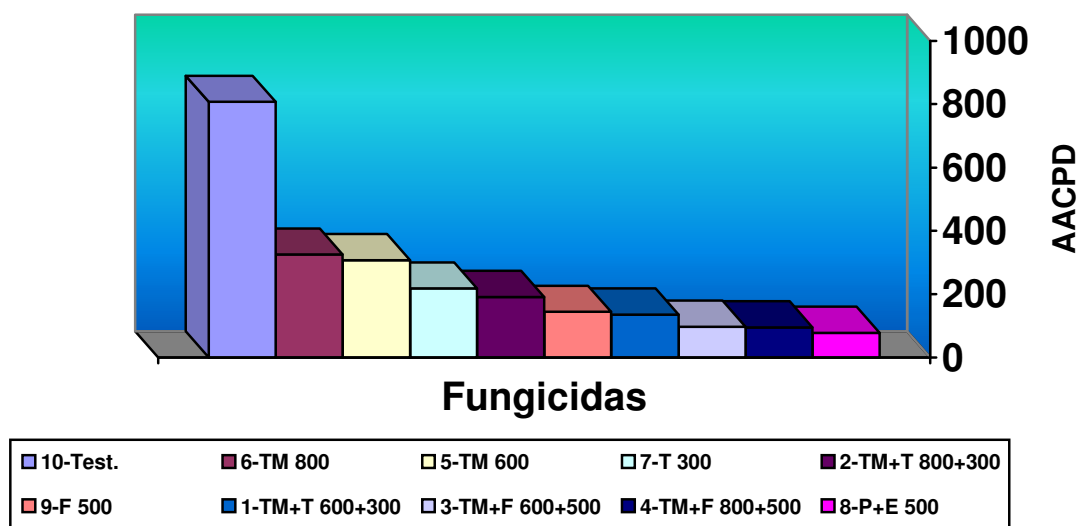
Para uma melhor visualização dos efeitos dos diferentes fungicidas em relação a área abaixo da curva de progresso da ferrugem asiática, porcentagem de doença na última avaliação, porcentagem de desfolha e produtividade (sacas/ha) elaboraram-se as Figuras 1, 2, 3 e 4.

Tabela 3. Efeito da aplicação preventiva de fungicidas e misturas dos mesmos no controle da ferrugem asiática da soja (*P. pachyrhizi*), expresso em AACPD, % de área foliar lesionada, % desfolha e produtividade (sacas/ha).

| Nome Técnico | Dose (p.c. ha ⁻¹) | Época de Aplicação | Ferrugem (AACPD) ¹ | Ferrugem (%) ² | Desfolha ² | Produt. (sacas/ha) ² |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1) Tiofanato 500 + Tebuconazol | 600 +300 | R ₃ e R _{5,1} | 134,69 ab | 8,71 b | 60,00 ab | 58,48 ab |
| 2) Tiofanato 500 + Tebuconazol | 800 +300 | R ₃ e R _{5,1} | 191,31 ab | 0,00 b | 49,92 b | 54,92 ab |
| 3) Tiofanato 500 + Flutriafol | 600 +500 | R ₃ e R _{5,1} | 96,60 b | 4,97 b | 52,39 ab | 63,38 a |
| 4) Tiofanato 500 + Flutriafol | 800 +500 | R ₃ e R _{5,1} | 94,77 b | 6,10 b | 59,56 ab | 61,62 a |
| 5) Tiofanato 500 | 600 | R ₃ e R _{5,1} | 307,05 ab | 23,66 ab | 65,40 ab | 56,2ab |
| 6) Tiofanato 500 | 800 | R ₃ e R _{5,1} | 324,52 ab | 42,61 ab | 65,96 ab | 63,02 a |
| 7) Tebuconazol | 300 | R ₃ e R _{5,1} | 217,37 ab | 3,71 b | 52,47 ab | 53,04 b |
| 8) Pyraclostrobina + epoxiconazol | 500 | R ₃ e R _{5,1} | 77,96 ab | 2,46 b | 57,39 ab | 61,30 a |
| 9) Flutriafol | 500 | R ₃ e R _{5,1} | 143,39 ab | 17,64 ab | 53,68 ab | 53,56 b |
| 10) Testemunha | --- | --- | 806,86 a | 65,26 a | 83,39 a | 52,78 b |
| Coeficiente de Variação (%) | | | 14,77 | 8,14 | 4,78 | 8,45 |

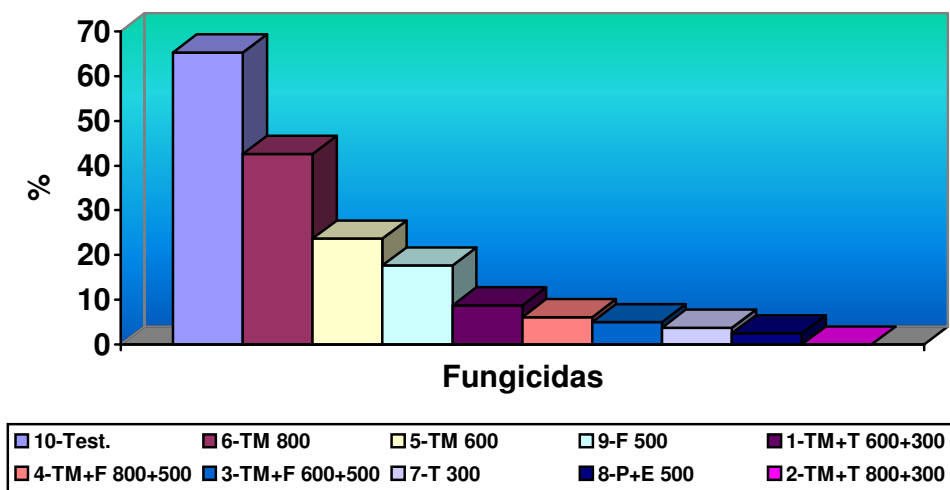
Avaliação realizada quando a testemunha apresentava 80 % de desfolha (R5.6).

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



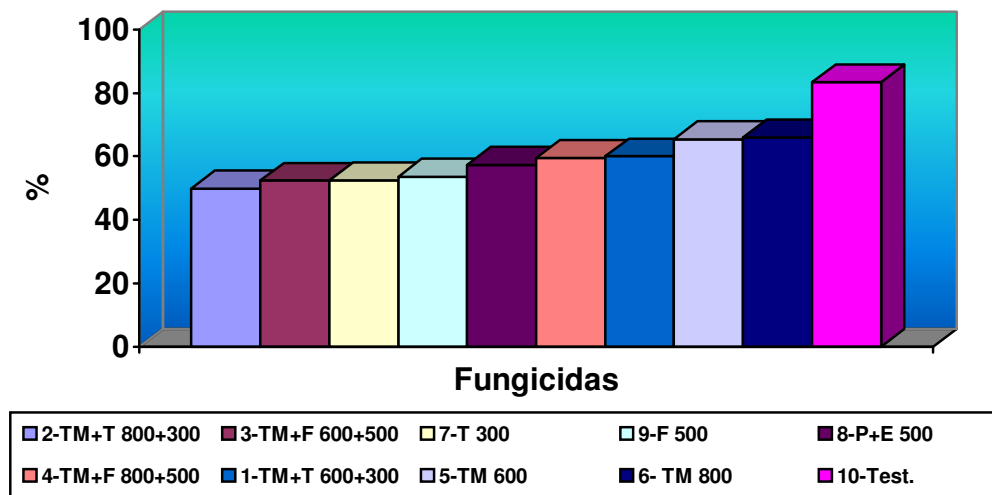
TM-Tiofanato Metílico; T-Tebuconazole; F- Flutriafol; P+E- Pyraclostrobina+Epoxyconazole

Figura 3. Médias dos dados de ferrugem asiática da soja (AACPD) em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas.



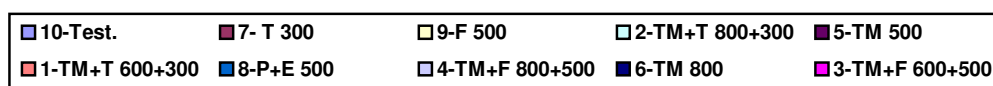
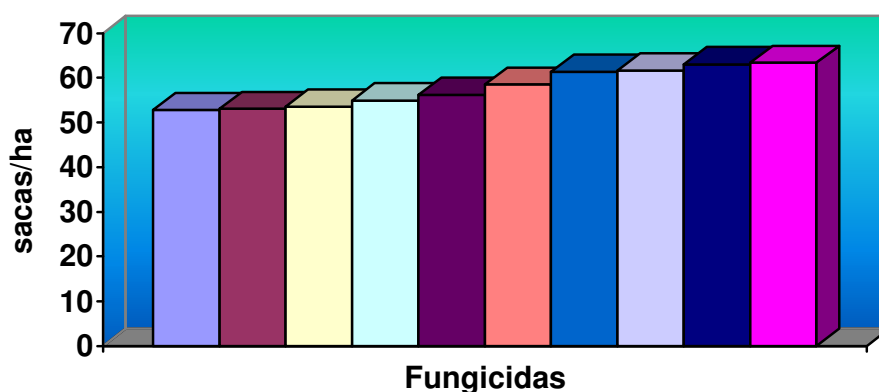
TM-Tiofanato Metílico; T-Tebuconazole; F- Flutriafol; P+E- Pyraclostrobina+Epoxyconazole

Figura 4. Médias dos dados de ferrugem asiática da soja (%) em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas.



TM-Tiofanato Metílico; T-Tebuconazole; F- Flutriafol; P+E- Pyraclostrobina+Epoxyconazole

Figura 5. Médias dos dados de desfolha (%) ocasionada pela ferrugem asiática da soja em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas.



TM-Tiofanato Metílico; T-Tebuconazole; F- Flutriafol; P+E- Pyraclostrobina+Epoxyconazole

Figura 6. Médias dos dados de produtividade (sacas/ha) da soja em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas.

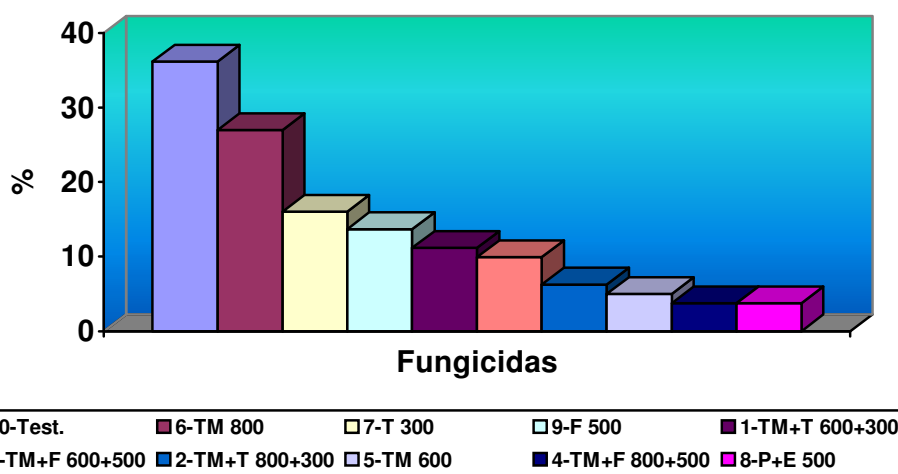
Na Tabela 4 foram apresentados a porcentagem de doença de final de ciclo em relação aos diferentes tratamentos. Observa-se que Tiofanato Metílico + Tebuconazol (800 + 300), Tiofanato Metílico + Flutriafol (800 + 500), Tiofanato Metílico (600) e Pyraclostrobina + Epoxiconazol (500) foram os tratamentos que obtiveram maior controle das doenças de final de ciclo, diferindo estatisticamente apenas de Tiofanato Metílico (800) e da testemunha.

Tabela 4. Efeito da aplicação preventiva de fungicidas e misturas dos mesmos no controle das doenças de final de ciclo (*S. glycines*, *C. kikuchii*) e mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), expresso em % de área foliar lesionada.

| Nome Comercial | Dose (p.c. ha⁻¹) | DFC e Mancha Alvo |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 1) Tiofanato 500 + Tebuconazol | 600 + 300 | 11,18 bc |
| 2) Tiofanato 500 + Tebuconazol | 800 + 300 | 6,24 c |
| 3) Tiofanato 500 + Flutriafol | 600 + 500 | 9,97 bc |
| 4) Tiofanato 500 + Flutriafol | 800 + 500 | 3,74 c |
| 5) Tiofanato 500 | 600 | 5,00 c |
| 6) Tiofanato 500 | 800 | 27,00 ab |
| 7) Tebuconazol | 300 | 16,05 bc |
| 8) Pyraclostrobina + epoxiconazol | 500 | 3,74 c |
| 9) Flutriafol | 500 | 13,66 bc |
| 10) Testemunha | --- | 36,17 a |
| Coefficiente de Variação (%) | | 3,44 |

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Nota-se pelos dados mostrados na Tabela 5, que a maioria das correlações foram altas, demonstrando que a maioria dos tratamentos (fungicidas) sofreram a influência de outra variável, ou seja, quanto maior foi a área abaixo da curva de progresso da ferrugem (AACPDFER) maior foram a porcentagem de ferrugem na última avaliação (FER%), a desfolha (DESF) ocasionada e a porcentagem de doenças de final de ciclo (DFC). Quanto maior a FER%, maior a desfolha e DFC. Ainda, quanto maior a DFC, maior desfolha e quanto maior a desfolha, menor foi a produtividade alcançada.



TM-Tiofanato Metílico; T-Tebuconazole; F- Flutriafol; P+E- Pyraclostrobina+Epoxyconazole

Figura 7. Médias dos dados de doenças de final de ciclo (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) (%) em função do efeito preventivo de diferentes fungicidas e suas misturas.

Tabela 5. Correlações simples de Pearson entre as diferentes área abaixo da curva de progresso da doença (AACPDFER), porcentagem de ferrugem na última avaliação (FER%), porcentagem de desfolha (DESF), porcentagem de doenças de final de ciclo (DFC) e produtividade (sacas/ha).

| | AACPDFER | FER% | DESF | DFC | PROD. |
|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
| AACPDFER | 1,00 | 0,63** | 0,58** | 0,53** | -0,25 |
| FER% | | 1,00 | 0,74** | 0,73** | -0,29 |
| DESF | | | 1,00 | 0,45** | -0,32* |
| DFC | | | | 1,00 | -0,12 |
| PROD. | | | | | 1,00 |

*** Significativo à 5 e 1% de probabilidade pelo teste T.

De acordo com os resultados apresentados demonstra-se a superioridade de programas e fungicidas que se baseiam nas aplicações visando ampliar a eficácia de misturas com triazóis e estrobilurinas ou triazóis e benzimidazóis, conforme já demonstrado por diferentes pesquisadores (AZEVEDO, 2004; OLIVEIRA; MIRANDA; GODOY, 2003; JULIATTI et al., 2003; GONÇALVES, 2004).

A seletividade da mistura é muito importante, haja visto que em anos de estresse hídrico como ocorrido na safra 2004/5 a utilização de misturas com o fungicida Flutriafol deve ser preferida em detrimento de misturas contemplando o fungicida tebuconazol (JULIATTI; POLIZEL; JULIATTI, 2004).

Resultados semelhantes de aumento de produtividade pelo uso da mistura de fungicidas triazóis e estrobilurinas ou triazóis e benzimidazóis foram encontrados por diversos pesquisadores (OLIVEIRA, MIRANDA; GODOY., 2003, JULIATTI et al., 2003) o mesmo ocorreu para a variável AACPD, % de desfolha e DFC.

O fungicida Carbendazin (grupo dos benzimidazóis) mostrou ter um menor residual e uma maior severidade de doença em relação a mistura de triazóis + estrobilurina.

De acordo com Gonçalves (2004) a aplicação de carbendazin isolada tem um bom efeito no controle das DFC mas não sobre a ferrugem asiática, provando que é necessário a mistura de triazol com benzimidazóis para o controle da ferrugem e DFC.

Aplicações tardias de fungicidas, independente do princípio ativo e sua formulação comercial tem resultado em insucesso de controle da doença (JULIATTI et al., 2003).

Resultados encontrados no trabalho onde foram simuladas epidemias de campo percebe-se plenamente a vantagem do controle preventivo da ferrugem asiática sobre o controle curativo.(JULIATTI; POLIZEL; JULIATTI, 2004)

Figueiredo (2004) conclui que todos os tratamentos que receberam aplicação de fungicidas produziram significativamente mais que a testemunha. Em termos absolutos, plantas tratadas com Trifloxystrobina + Ciproconazol produziram aproximadamente 3.924 kg/ha (65,4 sc/ha), enquanto que tratadas com Trifloxystrobina + Tebuconazol, produziram em média 4.081 kg/ha (68 sc/ha), não diferindo significativamente do padrão Tebuconazol (4.050 kg/ha = 67,5 sc/ha).

5.CONCLUSÕES

1- A mistura Tiofanato Metílico + Flutriafol na dose de 800 g do produto comercial e 500 g do produto comercial foi eficiente na redução da ferrugem asiática com reflexos no aumento da produtividade da soja, quando aplicados em R₃ e R_{5.1}.

2-A mistura Tiofanato Metílico + Flutriafol na dose de 800 g do produto comercial e 500 g do produto comercial foi eficiente na redução do complexo de doenças de final de ciclo (*Septoria glycines*), cretamento foliar (*Cercospora kikuchii*) e mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), semelhante ao fungicida Tiofanato Metílico, na dose de 800 g do produto comercial.Houve resposta na produtividade para os dois fungicidas em relação às testemunhas.

3- Não houve efeito fitotóxico dos fungicidas nas épocas e condições aplicadas.Exceto para a mistura Tiofanato Metílico + Tebuconazol que apresentou clorose foliar.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, N. E.; MIRANDA, M. A. C. Melhoramento genético e cultivares de soja para os cerrados da região sudeste do Brasil. In: ARANTES, N. E.; SOUZA, P. T. M. (Ed.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: Potafós, 1993. p. 209-224.

AZEVEDO, R. M. **Eficácia de fungicidas para o controle da ferrugem da soja**. 2004. 40 p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2004.

BALARDIN, R. S. **Doenças da soja**. Santa Maria, 2002. 107p.

COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; YORINORI, J. T. Avaliação de danos em soja causados por ferrugem asiática. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 30., 2002, Cruz Alta. **Atas e Resumos...** Cruz Alta: FUNDACEP, 2002. p. 99.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Soja. **Ferrugem da soja: *Phakopsora pachyrhizi* Sydow**. Londrina, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Soja. **Tecnologias de produção de soja região Central do Brasil 2004**. Londrina, 2003. Disponível em <<http://www.cnpso.embrapa.br>>. Acesso em: 05 nov. 2004.

FIGUEIREDO, M. V. **Eficiência de novos fungicidas no controle da ferrugem asiática**. 2004. 29p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2004.

FRY, W. E. Integrated control of potatoes late blight: effects of polygenic resistance and techniques of timing fungicide application. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 68, p. 1650-1655. 1977.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468 p.

GONÇALVES, G. E. 2004. 2p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2004.

ITO, M. F. **Soja**: principais doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides. In: ITO, M. F.; TANAKA, M. A. de S. Campinas: Fundação Cargil, 1987. p.441-454.

JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C. A. **Manejo integrado de doenças na soja**. Uberlândia, [EDUFU], 2004. 327p.

JULIATTI, F. C. et al. **Doenças da soja**. Uberlândia: UFU, 2003. (Caderno técnico cultivar, n. 47).

OLIVEIRA, C. B. de; MIRANDA, F. T. S. de; GODOY, C. V. Avaliação de danos e controle químico da ferrugem da soja em São Desidério (BA). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36., 2003, Uberlândia. **Suplemento....** Brasília: SBF, 2003. p. S319.

PLANTIO direto. 2003. Disponível em: <<http://www.plantiodireto.com.br>>. Acesso em: 20 nov. 2003.

SANTOS, E. V. **Eficácia do ciproconazole no controle da ferrugem asiática da soja**. 2004. 48p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2004.

SHANER, G.; FINNEY, R. F. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing in knox wheat. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 70, p. 1183-1186, 1977.

SILVA, L. H. C. P. Controle químico da ferrugem da soja. In: CONSELHO SYNGENTA DE FITOPATOLOGISTAS, 2003, São Paulo. **Seminário...** [S.l.: s.n.], 2003. 1 CD-ROM

SILVA, L. H. C. P. **Fungicidas nas grandes culturas**. Cuiabá: [s.n.], 2004. 38p. Apostila de Treinamento Técnico da Hokko do Brasil.

YORINORI, J. T. Doenças da soja no Brasil. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Soja no Brasil Central**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 301-363.

YORINORI, J. T. Ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): ocorrência no Brasil e estratégias de manejo. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA, 2., 2002, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 2002. p. 47-54.

YORINORI, J. T. Soybean rust: general overview. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7., 2004, Foz do Iguaçu. **Proceedings...** Londrina: Embrapa Soja, 2004. P. 1299-1307.

YORINORI, J. T. et al. Evolução da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no Brasil, de 2001 a 2003. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, p. S210, 2003. Suplemento.