

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

**NEILIANE ALVES PAULINO**

**FUNGICIDAS, FITOFOS, FITAMIN E ROSBURG SILO NO CONTROLE DE  
DOENÇAS DA SOJA**

**Uberlândia – MG  
Agosto – 2006**

**NEILIANE ALVES PAULINO**

**FUNGICIDAS, FITOFOS, FITAMIN E ROSBURG SILILO NO CONTROLE DE  
DOENÇAS DA SOJA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao curso de Agronomia, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para obtenção do  
grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Fernando César Juliatti

**Uberlândia – MG  
Agosto – 2006**

**NEILIANE ALVES PAULINO**

**FUNGICIDAS, FITOFOS, FITAMIN E ROSBURG SILILO NO CONTROLE DE  
DOENÇAS DA SOJA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao curso de Agronomia, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para obtenção do  
grau de Engenheiro Agrônomo.

**Aprovado pela Banca Examinadora em 13 de julho de 2006**

---

Prof. Dr. Fernando César Juliatti  
Orientador

---

Valdirene Aparecida Stabile Silva  
Membro da Banca

---

MS. Analy Castilho Polizel  
Membro da Banca

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida, minha família, meus amigos e a todos dons a mim conferidos.

Um OBRIGADO muito especial ao meu pai Ozair José Paulino e minha mãe Marlene Alves Paulino pelo apoio e compreensão, que graça a vocês estou concluindo mais uma etapa em minha vida. À minha irmã Neila Alves pelo incentivo e carinho que sempre me acolheu.

Aos colegas de que trabalham com fitopatologia e funcionários da Fazenda Capim Branco pela amizade, apoio, ajuda, em períodos difíceis e pela ajuda na condução dos experimentos. E também ao professor Juliatti pela orientação, correção e a experiência adquirida nestes anos.

Aos amigos de curso e principalmente a Érika Sagata pela ajuda na redação final, pela compreensão e companhia durante o decorrer do curso e pela sua amizade.

E também a Edwilson B. de Sene, que por pouco tempo de convivência, me aconselhou em diversas ocasiões e está fazendo com que eu enxergue a vida de uma forma diferente, trazendo inúmeras alegrias em minha vida.

Agradeço por tudo, os colegas da 32ª turma de agronomia, com quem passei bons momentos no decorrer do curso. Muito obrigado a todos vocês!!

## RESUMO

O ensaio foi realizado na Fazenda Capim Branco, pertencente à UFU, no período de dezembro de 2004 a maio de 2005. O objetivo deste experimento foi determinar a eficiência de diferentes misturas de fungicidas no controle da ferrugem, DFC e oídio da soja na cultivar Vencedora em preventivo, após inoculação artificial. As análises de variância, utilizou-se o programa Sanest, utilizando o teste de F a nível de 5% de probabilidade, onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%, exceto produtividade que foi comparada pelo teste de Duncan a 5%. A eficiência do fungicida difeconazole + ciproconazole na dose de 200/200 mL ha<sup>-1</sup> no controle da ferrugem asiática, DFC e oídio da soja. Todos os fungicidas e suas misturas forma eficazes no controle das doenças da soja e da desfolha por elas provocadas. Houve efeito dos diferentes fungicidas e suas misturas no aumento da produtividade destacando-se azoxystrobina + ciproconazole; ciproconazole + difeconazole.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 Aspectos gerais	8
2.2 Ferrugem Asiática	9
2.2.1 Sintomatologia	10
2.2.2 Epidemiologia	10
2.2.3 Controle Cultural	11
2.2.4 Nutrição mineral e adubação	11
2.2.5 Controle químico	12
2.2.6 Efeito de fungicidas preventivo e curativo	13
2.2.7 Controle preventivo	13
2.2.8 Controle curativo	14
2.2.9 Controle erradicativo	16
2.3 Oídio	16
2.4 Doenças de Final de Ciclo	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 Local e data	19
3.2 Cultivar	19
3.3 Solo	19
3.4 Análise química e granulométrica do solo	19
3.5 Fertilizantes minerais	20
3.6 Tratamento de sementes	20
3.7 Delineamento experimental	20
3.8 Tratamentos	20
3.9 Instalação	21
3.10 Condução	22
3.11 Inoculações	22
3.12 Pulverizações e avaliações	22
3.13 Análise estatística	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÕES	31

REFERÊNCIAS

32

APÊNDICE

37

## 1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é infectada por duas espécies de *Phakopsora* que causam a ferrugem: a *P. meibomiae* (ferrugem “americana”), nativa no Continente Americano, ocorre desde Porto Rico (Caribe) ao sul do Paraná (Ponta Grossa); e a *P. pachyrhizi*, (ferrugem “asiática”), presente na maioria dos países produtores de soja (YORINORI et al., 2003).

Desde a sua 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. Com base em dados de levantamento de danos e perdas na safra 2002/2003, o volume de perdas de grãos foi estimado em 3,442 milhões de toneladas ou o equivalente a US\$ 758,868 milhões. 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 estimado para a safra 2002/03 atingiu a cifra de US\$ 1,351 bilhão (YORINORI, 2004). A ferrugem asiática causou epidemia na Bahia devido ao plantio fora de época (dezembro) e ao uso de cultivares suscetíveis como Uirapuru e Sambaíba. A aplicação tardia de fungicidas no estágio R<sub>5</sub> contribuiu também para perdas em torno de 50% na maioria das cultivares. Segundo Embrapa (2003) a produção nesta região que era de 3600 kg ha<sup>-1</sup> caiu para 1800 kg ha<sup>-1</sup>.

Na safra 2003/2004 a ferrugem atingiu cerca de 20 milhões de ha causando epidemias em diferentes cultivares e estádios fenológicos (JULIATTI et al., 2004). Na safra 2004/5 as perdas pela ferrugem asiática ficaram concentradas na região de Primavera do Leste – MT, as quais ficaram estimadas em cerca de um milhão de sacas. Outras áreas de produção pelo País tiveram redução na produtividade pela seca. Mesmo assim a ferrugem esteve presente em todos os campos de produção, onde foi predominante o controle preventivo regional associado ao monitoramento da doença.

Outra doença que era considerada de pouca expressão até a safra de 1995/96 é o Oídio (*Microsphaera diffusa*) sendo observado principalmente em lavouras de soja tardia, na Região Sul, ao final da safra, nas regiões de cerrado principalmente em cultivo de inverno sob irrigação com pivô centra (SINCLAIR; BACKMAN, 1986).

Segundo Yorinori (1997), ocorreu uma epifítia na safra de 1996/97 em várias cultivares, surpreendendo a todos envolvidos com a cultura de soja, apresentando grande



redução do potencial produtivo que chegou a mais de 40% nas lavouras mais atingidas. As principais fontes de inóculo responsáveis por esta doença são plantas voluntárias ou tigüeras de soja que nascem após a colheita.

O desenvolvimento do oídio da soja pode ocorrer entre temperaturas de 18° e 30° C (MIGNUCCI et al., 1997). Observações a campo têm demonstrado que o desenvolvimento da doença é mais rápido quando a temperatura do ar é inferior a 30° C, entre o início da floração e o enchimento pleno das vagens. (GRAU; LAURENCE, 1975; LEATH; CAROL, 1982). Embora informações sobre o efeito da umidade na doença não sejam precisas (GRAU, 1985), períodos de clima seco favorecem a ocorrência do oídio.

Segundo Juliatti (2005) o método mais eficiente para o controle do oídio é o uso de fungicidas. Como ainda não há cultivares resistentes várias alternativas de controle são recomendadas, como a incorporação de restos culturais após a colheita e utilização de sementes certificadas.

O complexo de doenças foliares de final de ciclo (DFC) é formado pelo crestamento foliar e pela mancha parda, causadas, respectivamente por *Cercospora kikuchii* e *Septoria glycinis*. Dependendo da região e das condições climáticas na safra, pode haver predominância de uma ou outra, mas de modo geral as duas ocorrem na mesma época dificultando a avaliação individual.

Os danos da DFC em soja estão associados à senescência precoce e a conseqüente redução do rendimento de grãos. Sob condições favoráveis, as DFC podem afetar o rendimento em mais de 20%, o que equivaleria a uma redução anual na produção brasileira de quatro milhões de toneladas (EMBRAPA, 1996).

Segundo Almeida (1997) o melhor controle é feito através de aplicações preventivas com fungicidas e também o tratamento de sementes que poderá impedir a disseminação do patógeno para novas áreas.

O objetivo deste experimento foi determinar a eficiência de diferentes misturas de fungicidas, do Fitofos e de fitamin no controle da ferrugem asiática, oídio e DFC na cultura da soja.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos Gerais

Como toda cultura exótica, a soja iniciou sua expansão com excelente sanidade nos principais países produtores do Cone Sul (Brasil, Argentina, Paraguai e Bolívia). Porém, com poucos anos de cultivo comercial, as doenças começaram a aparecer, passando a representar um dos principais fatores limitantes ao aumento e à estabilidade do rendimento. Inicialmente, as doenças associadas à soja eram aquelas existentes nos países de onde as primeiras sementes foram introduzidas. A falta de medidas profiláticas e de cuidados na produção e na seleção de sementes permite a transmissão e disseminação dos patógenos nas novas áreas de cultivo. Posteriormente, à medida que se acumulava anos de cultivo na mesma área ou região, e com a expansão da cultura, novos patógenos nativos foram se associando com a soja, aumentando o número de doenças (YORINORI, 2002).

A nível mundial são listadas mais de cem doenças (SINCLAIR; BACHMAN, 1989), sendo responsáveis por perdas anuais acima de US\$ 3,3 bilhões (WRATHER et al., 1997), entre elas Seca da Haste e da Vagem (*Phomopsis spp. Diaporthe phaseolorum*) Mancha alvo (*Corynespora cassicola*), Míldio (*Peronospora manshurica*), Cancro da Haste (*Phomopsis phaseoli*), Crestamento bacteriano (*Pseudomonas syringae pv. Glycinea*) Podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani*) e “Mancha olho de rã” (*Cercospora Sojina Hara*) (PICININI; FERNANDES, 2000).

### 2.2 Ferrugem Asiática

A ferrugem da soja foi constatada pela primeira vez no Brasil em 1979, no município de Lavras (MG), sendo motivo de preocupação por uma década pelo alto potencial de danos nos países asiáticos. Na safra de 1990-1991, a ferrugem atingiu níveis de epifitias em São Gotardo e Presidente Olegário, em Minas Gerais e no Distrito Federal. Em áreas experimentais da Universidade Federal de Uberlândia, observou-se sintomas severos da ferrugem em cultivares suscetíveis, como conquista (JULIATTI, 2002).

Segundo Yorinori (2002b) em 2002, a doença encontrada nos estados RS, PR, SP, GO, MT, MS. As perdas maiores ocorreram em Chapadão do Sul, Chapadão do Céu e Alto Taquari, sendo estimada em 30 a 50%. Na safra de 2003/2004 a ferrugem atingiu cerca de 20 milhões de hectares causando epidemias em diferentes cultivares e estádios fonológicos.

De acordo com Júnior e Pimenta (2005), a primeira ocorrência foi constatada em 11 de novembro no Estado de Goiás no município de Jandaia, em unidade de alerta e 30 de novembro de 2004 em área de lavoura comercial. Devida à alta ocorrência da ferrugem na safra anterior fez com que a maioria dos produtores entrasse com controle preventivo, fazendo a primeira aplicação nos estádios R<sub>1</sub> a R<sub>3</sub>.

### **2.2.1 Sintomatologia**

Os sintomas iniciais da ferrugem são caracterizados por minúsculos pontos (1-2 mm de diâmetro) mais escuros do que o tecido da folha, de coloração esverdeada a cinza esverdeada. Devido ao hábito biotrófico do fungo, em cultivares susceptíveis as células infectadas morrem somente após ter ocorrido abundante esporulação. À medida que ocorre a morte dos tecidos infectados as manchas aumentam de tamanho (1-4 mm), adquirindo a coloração castanho-avermelhado. As lesões são facilmente visíveis em ambas as faces da folha (EMBRAPA, 2002a ; JULIATTI et al., 2003).

### **2.2.2 Epidemiologia**

Segundo Balardim (2005), para que ocorra a infecção é necessário que tenha disponibilidade de água livre sobre a superfície foliar e um período mínimo de 6 h dia<sup>-1</sup> para a germinação dos uredósporos, em como a formação de apressório e posterior penetração do tecido foliar. Temperatura entre 18° e 26° C acompanhado de precipitações frequentes, constituem-se em condições fundamentais para a dispersão do patógeno assim como o desenvolvimento da epidemia de forma severa.

### **2.2.3 Controle Cultural**

O controle ferrugem asiática envolve varias estratégias de controle: como aumentar a área de rotação com milho, arroz ou algodão (nos cerrados), a fim de evitar perdas por ferrugem na soja, semear cultivares mais precoces, evitar a semeadura em várias épocas e cultivares tardias. A densidade de plantas deve ser adequada a fim de favorecer um bom arejamento das folhas e otimizar a penetração e a cobertura pelos fungicidas é importante também a eliminação de soja “tigüera com dessecação, pois estas servem como hospedeiro alternativa para a ferrugem asiática (YORINORI, 2005).

### **2.2.4 Nutrição mineral e adubação**

A soja tem sido considerada como uma planta auto destrutiva no sentido que as proteínas requeridas para a fotossíntese são degradadas na folha para suprir aminoácidos para as sementes em desenvolvimento (SINCLAIR, 1976 apud ONDINO, 1986). A acumulação de nutrientes durante o desenvolvimento vegetativo, quando a disponibilidade do solo não é suficiente, depende em grande parte do acúmulo de matéria seca que é controlada pelas condições climáticas. Mesmo que estas são favoráveis, a produção de grãos pode ser reduzida se algum nutriente for limitante ou se encontra em excesso no solo, prejudicando a absorção de outras nutrientes.

Bataglia e Mascarenhas (1978) estudaram em três anos consecutivos de plantio de soja, o acúmulo de matéria seca e absorção de nutrientes. Demonstrou-se que tanto o acúmulo de matéria seca e em conseqüência a absorção de nutrientes é bastante dependente das condições climáticas. No primeiro ano de plantio houve seca durante a fase de enchimento de grãos afetando produção, a qual se deve uma menor taxa de assimilação de nutrientes. Já no segundo e terceiro ano em que ocorreu boa distribuição das chuvas permitiu a maior produção de grãos. Isso mostra que a exigência da cultura em nutrientes pode variar em função da planta em produzir assimilados e translocar para os órgãos reprodutivos.

### 2.2.5 Controle Químico

O controle químico tem sido a melhor alternativa até o momento para se evitar as perdas causadas pela ferrugem asiática. (SILVA et al., 2005).

Todavia, para que esse método seja eficiente, é fundamental que a aplicação do fungicida seja baseada em levantamento criterioso e no conhecimento da ocorrência da doença. É importante levar-se em conta a eficácia, em modo de ação, o período residual do fungicida e a eficiência da cobertura das folhas. Portanto, o momento da primeira aplicação de fungicida será determinado pelas condições climáticas, pela presença e/ou da severidade da doença da propriedade e na região, pela idade das plantas de soja, pela extensão das lavouras, pela capacidade operacional de poder pulverizar toda a área devido ao tempo e, principalmente, pela eficácia do fungicida escolhido (YORINORI, 2005).

Com intuito de monitorar as culturas comerciais, as quais estão sujeitas ao ataque de doenças, como é o caso da soja foram desenvolvidos vários projetos nas últimas safras com o objetivo de gerar informações e dados sobre a dispersão do patógeno, além de permitir o manejo seguro pelos profissionais e produtores envolvidos com a cultura da soja (BALARDIM et al., 2005).

O Programa Syntinela foi desenvolvido a fim de auxiliar no monitoramento das culturas comerciais, funcionando como uma alerta da chegada do patógeno na área. Foi desenvolvido e está sendo executado em todas as regiões do país desde a safra 2002/2003. No total foram instalados 1325 áreas Syntinelas distribuídas na região Sul, Centro Oeste e Sudeste. Como complemento deste projeto foi criado o Programa SOS Soja gerando bancos de dados não somente a presença da ferrugem, mas também das demais doenças. (AZEVEDO et al., 2004).

Estações meteorológicas foram disponibilizadas pelo Programa Radar providas de um modelo baseado em níveis de probabilidade de infecção assumindo como fundamentais a temperatura, umidade e molhamento foliar. O Consórcio Anti-ferrugem, coordenado pela Embrapa, possibilitando o acompanhamento da dispersão do patógeno com atualização praticamente imediata (AZEVEDO, 2004 apud JULIATTI, 2004).

Estes projetos viabilizaram aos produtores uma decisão de controle químico preventivo embasado no conhecimento antecipado da dispersão da ferrugem evitando perdas na produtividade causadas pela doença (AZEVEDO et al., 2004).

## 2.2.6 Efeitos de Fungicidas Preventivo e Curativo

### 2.2.7 Controle preventivo

O controle preventivo baseia-se na aplicação de fungicidas sem a detecção da doença na área, realizada através de amostragem durante o estágio vegetativo da soja (antes do aparecimento das flores). A aplicação de fungicidas deverá ser realizada durante os estádios R<sub>1</sub> e R<sub>2</sub> (início do florescimento ao florescimento pleno) e o objetivo se destina a proteger a soja contra a ferrugem e as outras doenças que poderão interferir na produtividade por ocorrerem nesta mesma fase (antracnose, mancha alvo, mela e oídio, entre outras) (FUNDAÇÃO MT, 2004).

Juliatti; et al. (2004) analisaram a reação de três cultivares de soja quando avaliadas a aplicação de diversos fungicidas de forma preventiva (estádio V<sub>2</sub>) e curativa (estádios V<sub>4</sub> e V<sub>6</sub>), após a inoculação artificial no estágio V<sub>2</sub>. Notaram que para cultivar Riqueza (UFU 501), houve superioridade do fungicida azoxystrobina + cyproconazol na aplicação no estágio V<sub>2</sub>. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados para outros estádios de aplicação (V<sub>4</sub> e V<sub>6</sub>). Ou seja, o fungicida azoxystrobina + cyproconazol foi superior aos demais fungicidas na aplicação preventiva (V<sub>2</sub>) e com performance semelhante aos triazóis flutriafol e tebuconazol nos estádios de aplicação V<sub>4</sub> e V<sub>6</sub> (curativa).

Rocha et al (2005) analisaram o efeito de diferentes fungicidas em aplicações preventivas e curativas. No ensaio preventivo foram realizadas duas pulverizações, sendo a primeira no estágio R<sub>2</sub>/R<sub>3</sub> e a segunda no estágio R<sub>5</sub>/R<sub>5.5</sub>. No ensaio preventivo foram realizadas cinco avaliações de severidade da ferrugem. A partir da primeira avaliação o nível de severidade passou a aumentar na testemunha sendo possível detectar diferenças significativas. No tratamento com pulverização com Alert e segunda pulverização Punch apresentou um rendimento médio de grãos de 2855 kg ha<sup>-1</sup>, o que significa mais de 700 kg ha<sup>-1</sup> a mais que a média observada na testemunha. No ensaio curativo o rendimento médio obtido no tratamento com pulverização com Punch e a 2º com Alert) foi de 600 kg ha<sup>-1</sup> acima da média observada na testemunha sem fungicida. Considerando-se os ensaios preventivo e curativo, não foi observado efeito fitotóxico dos tratamentos, sendo, portanto, considerados seguros a cultura.

### 2.2.8 Controle curativo

O controle curativo é feito através da presença da doença na área, ainda no estágio vegetativo da soja (antes do aparecimento das flores). Para a eficiência deste controle, mesmo que na fase vegetativa da soja, é necessário que os agricultores ou técnicos saibam identificar corretamente a doença no início do seu desenvolvimento (primeiras pústulas), e fazer a aplicação de fungicidas que apresentam eficiência no controle curativo imediatamente após a sua detecção (FUNDAÇÃO MT, 2004).

No momento em que a soja atingir o estágio R<sub>7</sub> (início de amarelecimento de folhas e vagens) as aplicações devem ser interrompidas, pois a partir desta fase estas aplicações não trarão mais retorno econômico (FUNDAÇÃO MT, 2004).

Silva (2003), testou diferentes doses de azoxystrobina + difeconazol, azoxystrobina + ciproconazol, além de uma única dose de azoxystrobina e de difeconazol + propiconazol. Foi realizada uma única aplicação dos fungicidas em R<sub>4</sub>, coincidência 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 40 + 16 e 50 + 20 g i.a ha<sup>-1</sup>, e com adição do óleo mineral diferiram significativamente da testemunha não tratada.

Juliatti et al (2003) estudaram a eficácia de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja e encontraram eficácia comprovada da mistura da estrobilurina com triazóis, mesmo após o índice de 10% da área foliar infectada com a ferrugem. As perdas estimadas pela doença neste experimento chegaram a 50%. Maior cuidado deve ser observado com os pivôs centrais onde a doença aumenta a sua densidade de inóculo para os plantios de sequeiro (mais tardios). Aplicações tardias de fungicidas, independente do princípio ativo e sua formulação comercial tem resultado em insucesso de controle da doença. Assim, níveis de infecção acima de 30% podem resultar na frustração de safra e de aumento no número de aplicações.

Para a cultivar Impacta (Fortuna) que apresenta resistência parcial à ferrugem (JULIATTI et al., 2004) observou-se comportamento semelhante aos encontrados para outros estádios de aplicação (V<sub>4</sub> e V<sub>6</sub>). Para cultivar Emgopa 316 que apresenta elevada suscetibilidade à ferrugens nas aplicações curativas em V<sub>6</sub> tratamentos foram eficazes em relação à testemunha, tendo-se destacado: carbendazin + tebuconazol, pyraclostrobina + epoxiconazol e azoxystrobina + ciproconazol. Para a segunda avaliação, apenas o tratamento

com carbendazin, embora tenha diferido significativamente da testemunha, foi inferior aos demais. Vale salientar que no tratamento carbendazin isoladamente foi verificada apenas a incidência da ferrugem asiática. Quanto à 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%. 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.

Santos (2004) avaliou a eficácia do ciproconazol aplicado em R<sub>2</sub> com base na severidade da ferrugem asiática, porcentagem de área verde, desfolha e rendimento da cultura, na variedade BRSMG Garantia avaliações realizadas 10 e 15 dias após a aplicação, todos os tratamentos foram eficazes na redução da severidade da doença em relação à testemunha. Já na terceira avaliação, 25 dias após a aplicação 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. Para o tratamento com Ciproconazol na menor dosagem, a severidade da doença na última avaliação foi de 42,50% a 47,50%.

Nunes Júnior et al (2005) avaliaram a eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja em Goiânia realizando duas aplicações sendo uma em R<sub>3</sub> (final de floração) de forma preventiva e outra em R<sub>5,2</sub> (formação de grãos). Os resultados mostraram que todos os produtos foram eficientes em R<sub>6</sub> (terço superior) exceto fenarimol e cyproconazole + propiconazol e os produtos com maiores residuais foram os tratamentos tetraconazole e trifloxystrobin + tebuconazole.

Rocha et al (2005) avaliou o efeito de diferentes fungicidas em aplicações preventivas realizando duas pulverizações, sendo no primeiro estágio R<sub>2</sub>/R<sub>3</sub> (nível de infecção inicial igual a zero) e segunda no estágio R<sub>5,1</sub>. O tratamento Celeiro / Imp. Duo (flutriafol + tiofanato metílico) apresentou alta (AACPD - área abaixo da curva de progresso da doença), mais isto não resultou em redução da produtividade, apesar de maior rendimento kg ha<sup>-1</sup> não houve diferenças significativas.



### 2.2.9 Controle erradicativo

No controle erradicante as aplicações ocorrem a partir do aparecimento das primeiras pústulas esporuladas. Silva et al (2005) avaliou o efeito preventivo, curativo e erradicativo do fungicida azoxystrobim + cyproconazole na dose 60 + 24g i.a/ha no controle da ferrugem asiática e seu impacto sobre a produtividade.

O cultivar utilizado foi BRS 232, em sistema de plantio direto, com 40 cm entre ruas. Foi realizada uma única aplicação do fungicida em seis estádios de desenvolvimento da cultura. Iniciou-se o programa em R<sub>1</sub>, momento no qual uma única lesão de ferrugem foi encontrada em uma planta próxima a área do ensaio. Até o estádio R<sub>2</sub> não foi encontrada nenhuma lesão no ensaio. A partir de R<sub>3</sub> visualizou-se as primeiras lesões no ensaio, 8% de incidência, até atingir 92% de incidência em R<sub>5,2</sub>, onde realizou-se a última aplicação.

No controle da ferrugem asiática, os momentos de aplicação não se diferenciaram, contudo controles de 100% somente foram obtidos na aplicação em R<sub>1</sub> (provavelmente preventiva), R<sub>2</sub> (ainda sem lesões presentes, provavelmente encubada, curativo) e R<sub>3</sub> (primeiras lesões, 8% inc., entre curativo e erradicativa). A partir da aplicação de R<sub>4</sub> (15% de incidência, erradicativa) o nível de controle da doença reduziu, 94%. Sendo que, em R<sub>5,2</sub>, onde já existia 92% de incidência, com o maior nível de efeito erradicativo, o controle atingiu o menor nível, 86%.

### 2.3 Oídio

O fungo *Microsphaera diffusa* é considerado um parasita obrigatório que se desenvolve em toda parte aérea da soja, como folhas, hastes e pecíolos e vagens. Desta forma necessita da presença de plantas vivas para sua sobrevivência, sendo também encontrado em hospedeiros alternativos (leguminosos) e principalmente na soja “guaxa” ou “tiguera” durante o inverno causando danos severos às plantas (FUNDAÇÃO MT, 1999).

O sintoma expresso pela presença de fungo nas partes atacadas e por uma cobertura representada por uma fina camada de micélio e esporos (conídios) pulverulentos que podem ser pequenos pontos brancos ou cobrir toda parte aérea da planta com menor severidade nas

vagens. Nas folhas com o passar dos dias, a coloração branca do fundo muda para castanho-acizentado, dando aparência de sujeira em ambas as faces.

Na haste e nos pecíolos as estruturas do fungo adquirem coloração que varia de branca a bege contrastando com a epiderme da planta, que adquire coloração arroxeada a negra (EMBRAPA, 2002).

O controle da doença através da resistência genética é o modo mais eficaz e econômico, porém muitas delas ainda não existem cultivares resistentes ou não são recomendadas para determinadas regiões. Outra forma adotada é o uso de tratamento químico da parte aérea integrando a várias práticas culturais como calagem e adubação equilibrada, população adequada, melhor época de semeadura e controle de plantas daninhas. (JULIATTI et al., 2004).

Duarte e Silva (2003) avaliaram a eficácia de diferentes fungicidas no controle do oídio da soja. Os principais grupos de fungicidas testados foram: triazóis, benzimidazóis, estrobilurinas e as misturas entre esses grupos. A aplicação foi realizada no estágio R<sub>5.2</sub>, com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. A severidade da doença no momento da aplicação era em média de 25 a 30%. Para todos os ensaios, o comportamento dos fungicidas foi semelhante, tendo os triazóis se destacado como os melhores quando aplicados isoladamente ou em misturas. As estrobilurinas e os benzimidazóis empregados isoladamente, embora tenham reduzido significativamente a doença não se mostrando tão eficaz quanto aos triazóis.

## 2.4 Doenças de final de ciclo

A soja apresenta um grande número de doenças o que passa a representar um dos principais fatores limitantes ao aumento e a estabilidade do rendimento entre elas podemos citar um grupo de doenças conhecidas como doenças de final de ciclo: Mancha parda ou Septoriose (*Septoria glycines* Hemmi), Mancha púrpura da semente ou Crestamento foliar (*Cercospora Kikuchii*) (PICININI, FERNANDES, 2000).

Tanto a mancha parda como o crestamento foliar está disseminado por todas as regiões produtoras de soja do país, porém, são mais sérias nas regiões mais quentes e chuvosas dos cerrados. Seus efeitos são mais visíveis após os estádios de completa formação de vagem (R<sub>6</sub>) e início da maturação (R<sub>7.1</sub>) (RITCHIE et al., 1982 apud YORINORI et al., 2005).

Os primeiros sintomas da Mancha Parda podem ocorrer tanto nas folhas cotiledonares quanto nas folhas definitivas. Aparecendo manchas pequenas, irregulares e escuras na primeira e manchas angulares de 1 a 5 mm de diâmetro, de coloração pardo-avermelhado na segunda. Há grande tendência destas manchas coalescerem. Mesmo folhas pouco atacadas vão amarelecendo e caem, deixando apenas as folhas terminais superiores. A desfolha é mais intensa quando ocorre na fase de maturação e há uma redução no peso dos grãos (JULIATTI et al., 2005).

Segundo Juliatti o fungo *Cercospora kikuchii* ataca todas as partes da planta e pode ser responsável por severas reduções no rendimento e da qualidade da semente. Os sintomas nas folhas aparecem a partir do final da granação caracterizados por manchas escuras possibilitando um severo crestamento e desfolha prematura. Pontuações vermelhas que evoluem para manchas castanho-avermelhadas podem ser vistas nas vagens que através desta o fungo atinge a semente e causa mancha púrpura no tegumento.

Gonçalves e Silva (2003) avaliaram a eficácia de diferentes fungicidas, de vários grupos, como estrobilurinas, triazóis, benzimidazóis e misturas dos mesmos no controle do crestamento foliar ou mancha púrpura da soja. Os fungicidas foram aplicados no estágio R<sub>3</sub>, com volume de calda de 167 L ha<sup>-1</sup>. A severidade da doença foi avaliada no estágio R<sub>6</sub> e, posteriormente sua produtividade. Todos os fungicidas testados foram eficazes na redução da severidade da doença em relação à testemunha. Em relação à produtividade, os melhores tratamentos foram: flutriafol, pyraclostrobin+epoxiconazole, tebuconazole e azoxystrobin. A testemunha não tratada produziu em média 37,5 sc ha<sup>-1</sup>, enquanto que os melhores tratamentos produziram, em média, 44,5 sc ha<sup>-1</sup>, ou seja, o tratamento químico proporcionou aumento de 18,67% no rendimento a cultura. Juliatti et al. (2003 a e b) encontraram aumentos de até 15 sacas na produtividade cultivares de soja com aplicação de fungicidas em R<sub>5.2</sub>. Os autores demonstraram que a presença de oídio e ferrugem aumentam a severidade do complexo das doenças de final de ciclo (septoriose e oídio).

Figueiredo (2004) diagnosticou num ensaio com base na sintomatologia no campo e análises morfológicas laboratoriais e comprovou-se que 42% das lesões observadas eram consideradas como causadas por DFC e 58% como causada pela ferrugem asiática. Na primeira e segunda avaliação, avaliada 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 da área verde.

### **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° 55'23''S, longitude 48°17'19''W (altitude de 872 m e precipitação média anual de 1250mm), no período de dezembro de 2004 a maio de 2005.

#### **3.2 Cultivar**

A cultivar utilizada no experimento foi a Cv. Vencedora desenvolvida pela EPAMIG/EMBRAPA, a qual apresenta ciclo médio.

#### **3.3 Solo**

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

#### **3.4 Análise química e granulométrica do 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 à análise química e granulométrica. Os resultados são apresentados a seguir (Tabela 1).

Tabela1. Análise química e granulométrica do solo.

Análise Química <sup>2/</sup>													
pH água	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V	M	M.O.	
1:2,5	.mg dm <sup>-3</sup> .		.....cmolc dm <sup>-3</sup> .....					.....		...	%.....	dag	kg <sup>-1</sup>
5.8	9.7	123.9	0.0	2.9	1.0	3.8	4.2	4.2	8.0	52	0	2.8	

<sup>1/</sup> 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.

<sup>2/</sup> P, K = (HCl 0,05 N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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 utilizado o formulado 2-28-18 e zinco, nas doses de 500 Kg ha<sup>-1</sup> e 1,2 Kg ha<sup>-1</sup>, 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 x 10<sup>8</sup> células mL<sup>-1</sup> de *Bradyrhizobium* por semente, utilizando 150 ml para cada 50 kg de semente. As estirpes presentes no inoculante eram: SEMIA 5079 e SEMIA 5080. Aos tratamentos das sementes foram adicionados os micronutrientes B, Co, Mo. E Zn. O plantio foi realizado no dia 28/12/2004.

### 3.7 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, composto por 15 tratamentos, 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 60 parcelas de 13,5 m<sup>2</sup>, cada.

### 3.8 Tratamentos

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

Tabela 2. Nutrientes e fungicidas, doses e época das pulverizações antes dos primeiros sintomas (preventivo) para controle da ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) e das doenças de final de ciclo (*Septoria glycines*) e oídio (*Microsphaera diffusa*) da soja (*Glycine max*).UFU, Uberlândia, 2006.

FUNGICIDA/ADUBO <sup>1</sup>	GRUPO QUÍMICO	DOSE(mL)	ADJUVANTE
Testemunha	-	-	-
Rosburg sililo <sup>2</sup>	Silício	100	-
Rosburg sililo <sup>2</sup>	Silício	200	-
Fitofos	Fosfito	200	-
Fitofos	Fosfito	300	-
Adubo foliar	Fitamin	1000	-
Difeconazole + silício	Triazol + silício	300 + 100	-
Difeconazole + silício	Triazol + silício	300 + 200	-
Difeconazole + Ciproconazole	Triazol + triazol	200 + 200	-
Tetraconazole EW	Triazol	500	-
Tetraconazole EC	Triazol	400	-
Myclobutanil	Triazol	400	-
Fluzilazole + carbendazin	Triazol + benzimidazol	700	-
Fluzilazole + Famaxadone	Triazol + pirimidina	700	-
Ciproconazole + Azoxystrobina	Triazol + estrobirulina	300	Nimbus 0,5 %

1- Após a aplicação em R<sub>3</sub> foi realizada uma segunda aplicação em R<sub>5,1</sub> (21 dias após a primeira)

2- 30% de Silício Solúvel (SiO<sub>2</sub>)

### 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 herbicidas pré e pós-emergentes. Foram efetuadas pulverizações com inseticidas indicados para a cultura controlando as pragas incidentes, nas doses recomendadas pelos fabricantes.

### 3.11 Inoculações

Um dia após aplicação dos fungicidas (R<sub>3</sub> – florescimento pleno), preparou-se uma suspensão do fungo *Phakopsora pachyrhizi*, sendo a mesma calibrada para  $8 \times 10^4$  urediniosporos por ml, adicionando Twenn 20 (0,5% v/v). As parcelas foram inoculadas com o auxílio de um pulverizador costal CO<sub>2</sub> calibrado para uma pressão de 4 bares (60 Libras pol<sup>2</sup>) e com pontas TT (110.03). A inoculação foi realizada à tarde a partir das 17 horas no dia 21/02/2006 (R<sub>3</sub>).

### 3.12 Pulverizações e avaliações

As pulverizações foram realizadas no estágio R<sub>3</sub> (20/02/2005) e R<sub>5.1</sub>(24/03/2005). As avaliações foram realizadas para as seguintes variáveis (fitotoxicidade, incidência, severidade

de ferrugem, DFC (septoriose), oídio, desfolha e produtividade (sc ha<sup>-1</sup>) corrigida para 13 % de umidade dos grãos).

As avaliações foram realizadas após a coleta de quatro folíolos nos três pontos de quatro plantas escolhidas ao acaso em cada parcela nas duas linhas centrais de cada parcela.

A seletividade foi obtida por meio de uma escala de severidade de 1 a 5, onde: 1 = ausência de sintomas nas folhas ; 2 = doença presente nas folhas baixas, com até 25% da área foliar atingida; 3 = doença até o terço médio, com até 50% de área foliar doente; 4 = doença presente até o terço superior com até 75% área foliar doente, 5 = doença atingindo toda a parte aérea ou seja 100% área foliar doente.

A evolução da ferrugem foi avaliada pelas variáveis pústulas cm<sup>-2</sup> (09/03/2005), incidência (09/03), severidade (09/03), severidade (24/03), severidade (02/04). Para avaliar o progresso da ferrugem foram atribuídas notas através da escala visual para severidade de doenças segundo escala diagramática para avaliação da ferrugem asiática desenvolvida pela EMBRAPA (2002) e a septoriose ou mancha parda e oídio foram avaliadas por escalas diagramáticas desenvolvidas por Juliatti, Polizel; Juliatti (2004) com níveis 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.

A evolução de oídio, mancha parda ou DFC foi avaliada em 02/04. A desfolha foi avaliada em 02/04 (R<sub>5,6</sub>) e em 16/04 (R<sub>7</sub>). Quando as plantas estavam em estágio R<sub>8</sub> (21/05) 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. A produtividade foi obtida pela trilha mecânica e determinou-se o teor de umidade em cada parcela.

### 2.13 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos ao programa Prophet para averiguar a existência de homogeneidade e normalidade das variâncias. Logo em seguida realizou-se a transformação de dados para cada variável: Pústulas/cm<sup>2</sup>- 09/03 e produtividade (sc ha<sup>-1</sup>) em 21/05 -Log (x+1), Severidade em 09/03 e 24/03; Arco seno Raiz X/100 e 02/04 sem transformação. Incidência 09/03 Arco seno Raiz X/100. Oídio, DFC e desfolha em 02/04 Arco seno Raiz X/100.



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 a 5%, exceto produtividade que foi comparada pelo teste de Duncan a 5 %, segundo Gomes (1990).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

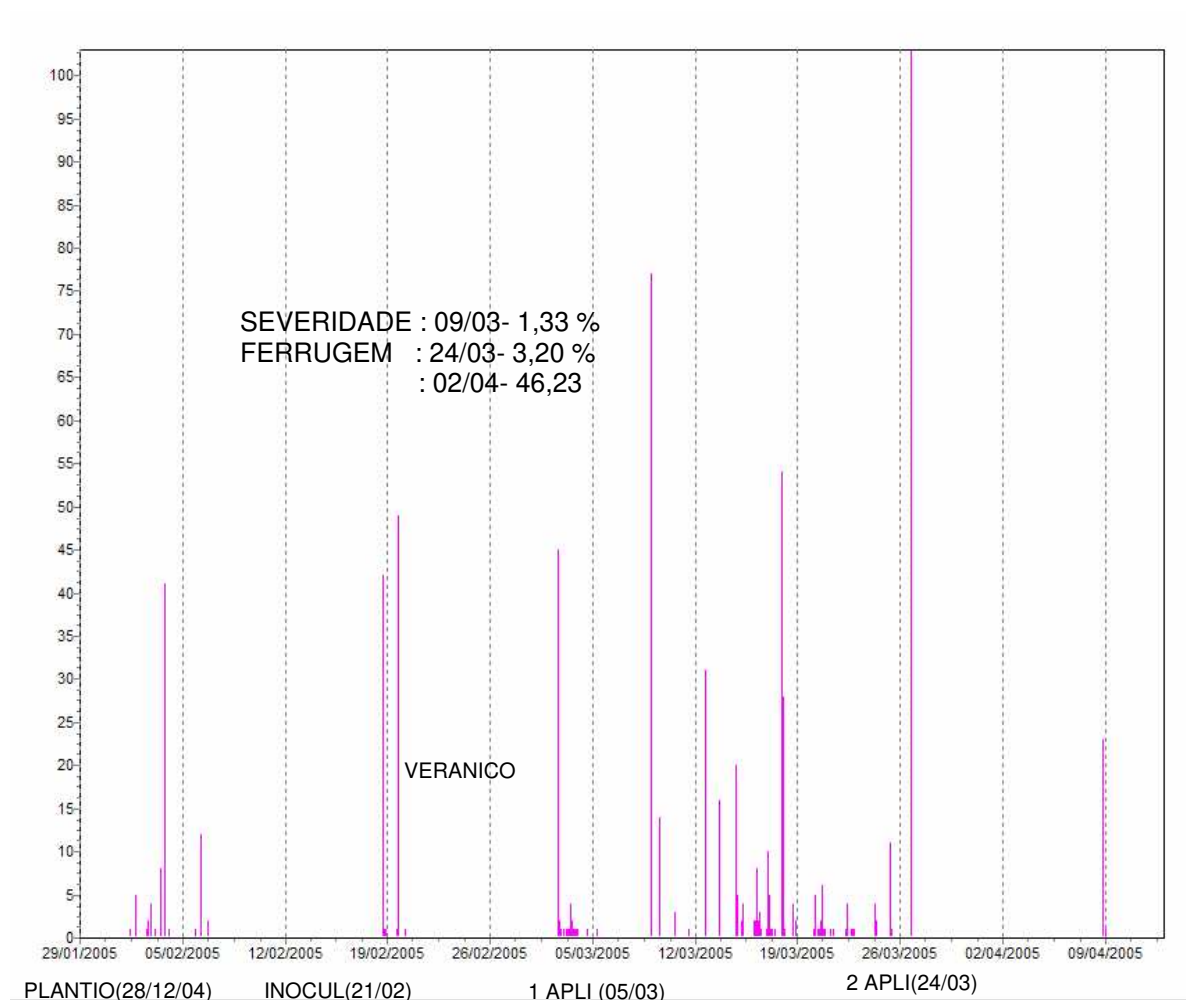
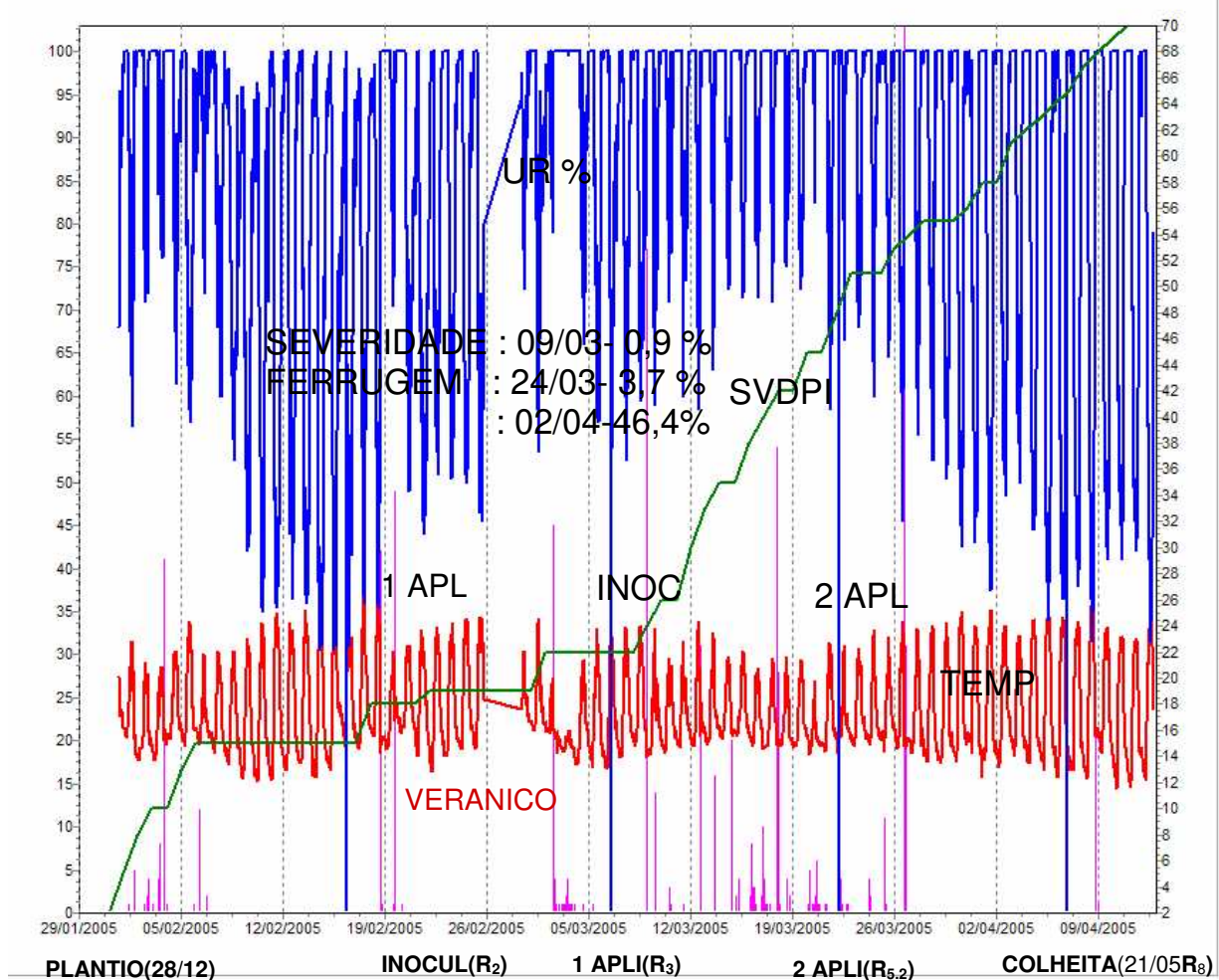


FIGURA 1. Precipitação pluviométrica (mm) e cronologia experimental em relação a severidade de ferrugem, inoculação e aplicações de fungicidas durante o período de condução do experimento de dezembro de 2004 a abril de 2005. UFU, Uberlândia, 2005.



**Figura 2.** Precipitação, UR %, temperatura média e valores diários da severidade de Probabilidade de infecção por ferrugem (SVDPI) na Fazenda Capim Branco, durante o período de condução do experimento. UFU, Uberlândia, 2005.

Na Tabela 3 verifica-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos utilizados, tanto no número de pústula  $\text{cm}^{-3}$ , incidência e severidade da ferrugem asiática avaliados no dia 09/03, (17 dias após a inoculação do patógeno). Isto pode ser explicado pela epidemia de ferrugem que estava iniciando a sua evolução.

O período que antecede esta avaliação é caracterizado por período sem chuva e de baixa umidade relativa, com isso condições não estejam propícias na evolução da ferrugem asiática.

No trabalho realizado por SILVA et al. (2005), para o controle de Ferrugem Asiática e oídio quando os fungicidas são aplicados sob estresse hídrico não houve diferença significativa entre os fungicidas e o intervalo de aplicações.

Tabela 3. Efeito da aplicação de nutrientes e fungicidas (antes dos primeiros sintomas) no controle da ferrugem asiática da soja (*P. pachyrhizi*), expresso em severidade da doença avaliadas no dia 09/03.UFU, Uberlândia, 2005.

FUNGICIDA/ADUBO	DOSE(mL)	PÚSTULA/CM <sup>2</sup>	INCIDÊNCIA	SEVERIDADE
Testemunha	-	11,57 a	38,17 a	1,33 a
Rosburg sililo	100	8,49 a	29,81 a	1,02 a
Rosburg sililo	200	7,58 a	19,42 a	1,05 a
Fitofos	200	11,24 a	34,73 a	1,39 a
Fitofos	300	6,90 a	21,92 a	0,95 a
Adubo foliar	1000	16,57 a	44,17 a	1,93 a
Difeconazole + silício	300 + 100	14,36 a	37,45 a	1,94 a
Difeconazole + silício	300 + 200	12,08 a	41,11 a	1,40 a
Difeconazole + Ciproconazole	200 + 200	6,77 a	29,89 a	0,77 a
Tetraconazole EW	500	18,43 a	46,99 a	3,08 a
Tetraconazole EC	400	14,03 a	32,67 a	1,86 a
Myclobutanil	400	6,17 a	21,45 a	0,70 a
Fluzilazole + carbendazin	700	10,03 a	32,51 a	1,19 a
Fluzilazole + Famaxadone	700	19,05 a	32,76 a	2,74 a
Ciproconazole + Azoxystrobina	300	10,46 a	40,21 a	1,23 a
CV %	-	31,67	31,50	50,89

<sup>1</sup> Dados transformados em 1 = Log de X +1, 2=arco seno da raiz (x /100)

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

Pelos dados apresentados nas Tabela 4 e 5, verifica-se que todos os tratamentos com fungicidas foram superiores á testemunha. Quando aplicados em R<sub>4</sub> e R<sub>5.1</sub>. O presente trabalho demonstrou a superioridade da mistura do fungicida ciproconazole + difeconazole na dose de 200 mL de cada fungicida para o controle da ferrugem asiática, septoriose, oídio e consequentemente redução da desfolha e maior produtividade. Este tratamento foi seguido pelos fungicidas ciproconazole + azoxystrobin, myclobutanil e tetraconazole.

Na tabela 04 observa-se que a avaliação realizada no dia 24/03 a severidade causada pelo oídio e DFCs não ultrapassava de 8,61% verificado na testemunha. O tratamentos que tiveram menor severidade é difeconazole + ciproconazole, tetraconazole EW e tetraconazole EC, fluzilazole + famaxadone e ciproconazol, porém não diferiu estatisticamente de

fluzilazole + carbendazin, myclobutanil, difeconazole + silício (300mL + 200mL) e do fitofos.

Houve evolução das doenças de uma avaliação para outra, exceto nos tratamentos difeconazole + ciproconazole e ciproconazol + azoxystrobina; nos tratamentos com fungicidas exceto as misturas com silício apresentaram pequeno aumento da severidade.

A severidade avaliada no dia 02/04 apresentou-se mais drástica com até 47,48% apresentado pelo Fitofos (200 mL).

Em relação ao uso do fosfito, além de relatos de sua ação tóxica contra determinadas espécies de fungos, há também relatos do seu papel com ativador de mecanismos de defesa das plantas (Ali et al., 1993), no entanto não houve esta ação contra o oídio e DFCs.

Nos tratamentos difeconazole + ciproconazole e ciproconazole + azoxystrobina obtiveram 0% de severidade nas folhas, porém não diferindo estatisticamente das outras misturas e do tetraconazole.

Segundo Utiamada et al. (2005), todos os tratamentos (trifloxystrobin + propiconazole + óleo mineral, trifloxystrobin + cyproconazole+ óleo mineral, cyproconazole, azoxystrobin + cyproconazole + óleo mineral, tetraconazole, tetraconazole + tiofanato metílico, carbendazin, pyraclostrobina + epoxiconazol) com fungicidas testados reduziram significativamente a infecção por DFC, mostrando eficiência de controle variando entre 38% e 51%.

A desfolha avaliada no dia 02/04 foram menores nos tratamentos difeconazole + ciproconazole, tetraconazole EC, myclobutanil, ciproconazole + azoxystrobina com 0%, porém não difere estatisticamente de tetraconazole EW, fluzilazole + famaxadone e fluzilazole + carbendazin.

Pode se dizer que as misturas difeconazole + ciproconazole e ciproconazole + azoxystrobina protege a planta do ataque de oídio e DFCs de maneira muito eficaz.

De acordo com Scherb et al. (2005), os melhores tratamentos para controle de oídio, as misturas triazóis + estrobilurinas garantem um bom período residual, e que os melhores tratamentos foram: trifloxystrobin + prothioconazole, trifloxystrobin + cyproconazole e trifloxystrobin + tebuconazole em ambas as formulações WG e SC.

Em nenhum dos tratamentos com silício, fitofos e adubo foliar obteve valores de severidade e desfolha semelhantes ao da testemunha, verificando que não houve controle ou diminuição da evolução das doenças.

Segundo NOLLA et al. (2004) a aplicação de silicato de cálcio no solo cultivado com soja, reduziu significativamente o nível de severidade de *Cercospora sojina*, aos 47 e 66 e 79

dias após a emergência, efeito contrário obtido no oídio e DFC, o que comprova que a atuação do silício interfere em determinadas espécies de patógenos.

Tabela 4. Efeito da aplicação de nutrientes e fungicidas no controle de oídio (*Microsphaera diffusa*), da doença de final de ciclo (*S. glycines*), expresso em severidade de doença (% de área foliar lesionada), redução da desfolha. UFU, Uberlândia, 2005.

FUNGICIDA/ADUBO	DOSE(mL)	SEVERIDADE		SEVERIDADE
		24/03	02/04	02/04
Testemunha	-	8,61 a	44,86 ab	19,48 ab
Rosburg sililo	100	6,57 a	32,99 abc	15,72 ab
Rosburg sililo	200	7,39 a	37,08 ab	18,39 ab
Fitofos	200	4,26 ab	47,48 a	21,21 a
Fitofos	300	4,06 ab	46,23 a	18,70 ab
Adubo foliar	1000	6,53 a	51,25 a	24,91 a
Difeconazole + silício	300 + 100	6,89 a	29,46 abc	12,39 abc
Difeconazole + silício	300 + 200	4,50 ab	12,91 bcd	5,48 bcd
Difeconazole + Ciproconazole	200 + 200	0,21 b	0,00 d	0,00 e
Tetraconazole EW	500	0,14 b	0,64 d	0,32 de
Tetraconazole EC	400	0,25 b	0,32 d	0,00 e
Myclobutanil	400	1,65 ab	3,20 d	0,00 e
Fluzilazole + carbendazin	700	2,91 ab	5,28 d	2,57 cde
Fluzilazole + Famaxadone	700	0,16 b	1,86 d	1,27 de
Ciproconazole + Azoxystrobina	300	0,34 b	0,00 d	0,00 e
CV %	-	41,94	38,17	36,28

<sup>1</sup> Dados transformados para arco seno da raiz (x /100).

<sup>1</sup> Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na Tabela 05 observou-se que todos os tratamentos com fungicida apresentaram eficiência no controle de oídio, como também do Rosburg Sililo (100mL) em menor eficiência de controle.

Foi observada pequena eficiência dos adubos foliares fitofós (fosfito), Rosburg sililo e fitamin no incremento da produtividade, exceto no tratamento fitofós na dose de 300mL, em relação à testemunha.

Jaccoud Filho e Monferdini (2005), quando aplicados o Stimulate, Phytogard Zn propiciaram ganhos de produção e maiores pesos de 100 grãos em relação ao tratamento testemunha.

O produto a base de silício A 18% (Rosburg Sililo) na dose de 200 mL e quando adicionado ao fungicida difeconazole (200 mL) apresentou incremento no controle das doenças, redução na desfolha e incremento na produtividade quando comparado a dose de 100 mL e adicionado ao mesmo fungicida. A desfolha avaliada no dia 16/04 apresentou valores acima de 75,75 %, isso se deve a proximidade da maturação fisiológica da soja.

A maior produtividade foi obtida pela mistura de ciproconazole + difeconazole seguida pela formulação de azoxystrobin + ciproconazole que aumentaram respectivamente 17 e 11 sacas ha<sup>-1</sup> em relação à testemunha. Estes resultados demonstram e confirmam outros trabalhos (Oliveira et al, 2003 e Juliatti, Polizel; Juliatti, 2004) quanto à superioridade das misturas em relação a fungicidas utilizados de forma isolada.

Tabela 5. Efeito da aplicação de nutrientes e fungicidas expresso redução da desfolha e produtividade (sc ha<sup>-1</sup>).UFU, Uberlândia, 2005.

FUNGICIDA/ADUBO	DOSE(mL)	ÓÍDIO DESFOLHA			PRODUTIVIDADE SC/HA
		DFC 02/04	02/04	16/04	
Testemunha	-	47,48 a	17,61 a	99,68 a	40,85 bc
Rosburg sililo	100	36,96 ab	3,81 b	99,01 ab	42,81 bc
Rosburg sililo	200	36,96 ab	19,56 a	98,74 ab	44,68 ab
Fitofos	200	48,75 a	22,37 a	90,56 ab	44,15 bc
Fitofos	300	34,55 ab	16,01 a	99,68 a	38,39 c
Adubo foliar	1000	50,00 a	18,70 a	99,68 a	44,59 bc
Difeconazole + silício	300 + 100	29,50 ab	0,00 b	94,86 ab	45,31 abc
Difeconazole + silício	300 + 200	18,76 ab	0,00 b	90,30 ab	51,59 ab
Difeconazole + Ciproconazole	200 + 200	0,32 d	0,00 b	67,82 b	56,77 a
Tetraconazole EW	500	3,81 cd	0,32 b	75,75 b	51,60 ab
Tetraconazole EC	400	3,69 cd	0,00 b	86,50 ab	44,95 abc

Continua

## Conclusão

Tabela 5. Efeito da aplicação de nutrientes e fungicidas expresso redução da desfolha e produtividade (sc ha<sup>-1</sup>).UFU, Uberlândia, 2005.

FUNGICIDA/ADUBO	DOSE(mL)	DFC		OÍDIO DESFOLHA		PRODUTIVIDADE SC/HA
		02/04	02/04	16/04		
Myclobutanil	400	3,20 cd	0,00 b	84,46 ab	50,64 ab	
Fluzilazole + Carbendazin	700	9,73 bcd	0,00 b	91,70 ab	48,53 abc	
Fluzilazole + Famaxadone	700	10,85 bcd	0,00 b	87,61 ab	45,09 abc	
Ciproconazole + Azoxystrobina	300	1,86 cd	0,00 b	81,3 ab	51,25 ab	
Cv %	-	32,96	50,69	15,07	7,55	

<sup>1</sup>Dados transformados para arco seno da raiz (x /100)

<sup>2</sup>Dados transformados em raiz de (x + 1).

<sup>1</sup>Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



## 5 CONCLUSÕES

1- Maior eficiência do tratamento difeconazole + ciproconazole (200mL + 200mL) no controle do complexo de doenças da soja, com reflexo no aumento do rendimento em relação ao padrão ciproconazole + azoxystrobin (300mL);

2- Aumento da eficácia de difeconazole (200 mL), quando acrescido de 200 mL de Rosburg Sililo (silício solúvel a 30 %);

3-Houve pequeno incremento na produtividade após o uso de fosfito ou micronutrientes (adubo Fitamin) via foliar;

4-Ocorreu efeito do veranico de fevereiro na redução da produtividade, interferindo na resposta dos tratamentos.

## REFERÊNCIAS

- ALI, M.K.; LEPOIVRE, P.; SEMAL, J. Scoparone eliciting activity released by phosphonic acid treatment of *Phytophthora citrophthora* mycelia mimics the incompatible response of phosphonic acid-treated Citrus leaves inoculated with this fungus. **Plant Science**. Washington, US, v. 93, p. 55-61. 1993.
- AZEVEDO, S.A.L.; JULIATTI C.F.; POLIZEL, C.A.; BANETO, M.; JULIATTI, C.F. Comportamento de genótipos de soja quanto a severidade da Ferrugem Asiática. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, DF, v.29 n.1, p.113, agosto, 2004.
- COSTAMILAN, L.M., GODOY, C.V.; YORINORI, J.T. Avaliação de cultivares de soja com resistência a ferrugem asiática. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28 n.1, p.269, agosto, 2003.
- Eficiência de silicato de cálcio e calcário no controle de *Cercospora* sojina na cultura da soja. **Disponível:**  
[http://agronelli.locaweb.com.br/enviados/\\_Controle\\_da\\_Cercospora\\_Sojina\\_na\\_Cultura\\_da\\_Soja\\_6.pdf](http://agronelli.locaweb.com.br/enviados/_Controle_da_Cercospora_Sojina_na_Cultura_da_Soja_6.pdf). Acesso em: 17 jul. 2006.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento. 1- contribuição ao desenvolvimento de linhagens de soja com resistência a patógenos**. Londrina: Embrapa Soja, 2002. 43p.
- EMBRAPA Soja. **Ferrugem da soja: *Phakopsora pachyrhizi* Sydow**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2002.
- EMBRAPA Soja. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2003. Disponível em [www://cnpso.embrapa.br](http://www.cnpso.embrapa.br). Acesso em 05/11/03.
- FIGUEIREDO, M.V. **Eficiência de novos fungicidas no controle da ferrugem asiática**. 2004 29p. Monografia (Graduação e Agronomia) Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2004.
- FUNDAÇÃO MT. Pesquisa e tecnologia a serviço do produtor. **Fundação MT:** Rondonópolis, MT. 1999. p.1-16

FUNDAÇÃO MT, Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso. Rondonópolis, MT. **Boletim de Pesquisa de Soja 2004.**

JACCOUD FILHO, D.S.; MONDERDINI, M.A. Avaliação da eficiência de Stimulate e Phytogard Zn como indutores de resistência de plantas à ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja (*Glycine max* L.). In: XXVII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL. **Documentos 257**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

JULIATTI, F.C.; BORGES, E.N.; PASSOS, R.R.; CALDEIRA JÚNIOR, J.C.; JULIATTI, F.C.; BRANDÃO, A.M. **Doenças da soja**. Caderno técnico Cultivar, n.47. UFU, 13p., 2003.

JULIATTI, F.C.; POLIZEL, A.C.; JULIATTI, F. C<sup>a</sup>. **Manejo integrado de doenças na cultura da soja**. 1 ed. Uberlândia, 2004. 327p.

JUNIOR, J.N.; PIMENTA, S.B.; Evolução, diagnose e controle da ferrugem asiática da soja em Goiás. IN: 1º WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA 2005. Uberlândia. **Coletânea**...Uberlândia: EDUFU, 2005 p. 51-53.

NUNES JUNIOR, J.; ROCHA, M.R.; CUNHA, M. G. **Evolução diagnose e controle da ferrugem da soja. (Phakopsora pachyrhizi)**. Circular técnico n° 01, 2005, 19p.

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, XXXVI. **Suplemento....** Uberlândia, MG, S319, 2003.

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M. **Doenças de soja: diagnose, epidemiológica e controle**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNTP, 2000. 91P.

ROCHA, M.R.; CUNHA, M.G. NUNES JUNIOR, J.; ASSUNÇÃO, M.S. Avaliação de diferentes fungicidas, em aplicação preventiva e curativa, no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja, 27. 2005, Cornélio Procópio. **Documentos 257**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, p. 243-244.

SANTOS, I.; SOUZA, N.R.; GIASSON, F.N.; FELIPPI, L.C. Eficiência de Fungicidas aplicados em diferentes épocas no controle de ferrugem asiática da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.29 n.1, p.80, 2004.

SCHERB, C.T.; AMARO, G. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da ferrugem asiática e do oídio na cultura da soja. In: XXVII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL. **Documentos 257**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

SILVA, L.H.C.P.; CAMPOS, H.D.; SILVA, J.R.R.; RIBEIRO, G.C.; NEVES, D.L. Ferrugem Asiática em Goiás: Controle químico e hospedeiros alternativos. In: 1º WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA, 1.2005. Uberlândia. **Coletânea...** Uberlândia: EDUFU, 2005 p.135-144.

SILVA, O.C. da.; GALLO, P.; SCHIPANSKI, C.A.; RUTHES, E.; FREITAS, J. Efeito dos fungicidas aplicados sob estresse hídrico no controle de oídio e ferrugem na cultura da soja. In: XXVII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL. **Documento 257**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

SINCLAIR, J.B., BACKMAN, P.A. **Compendium of soybean disease**. 3 ed. St Paul: APS Press, 1989. 106p.

UTIAMADA, C.M.; SATO, L.N.; KLINGELFUSS, L.H. Avaliação de eficiência agrônômica de fungicidas, em aplicação foliar, no controle do complexo de doenças (*Corynespora cassiicola*, *Phakopsora pachyrhizi*, *Cercospora kikuchii* e *Septoria glycines*), na cultura da soja. In: XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. **Documentos 257**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

YORINORI, J.T.; CHARCHAR, M.J.D.A.; NASSER, L.C.; HENNING, A.A. Doenças da soja e seu controle. **Cultura da soja no cerrado**. Piracicaba, POTAFOS, 1993.

YORINORI, J.T. A Ferrugem Asiática da Soja no Continente Americano: Evolução, importância econômica e estratégia de controle. In: 1º WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA, 2005, Uberlândia. **Coletânea...** Uberlândia: EDUFU, 2005. P.21-34.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; FERNANDES, F.T. Ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no Brasil e na Paraguai, nas safras 2000/01 e 2001/02. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, II, 2002, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2002.p.94.b

YORINORI, J.T.; GODOY, C.V.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.N.; BERTAGNOLLI, P.F.; NUNES JR., J. Evolução da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no Brasil, de 2001 a 2003. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, XXXVI. **Suplemento....** Uberlândia, MG, S210, 2003.

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

YORINORI, J.T. Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) Controle de Doenças. In: VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIM, L. Ed. Viçosa. **Controle de doenças de plantas**, Viçosa, 1997. p.953-1024.

WRATHER, J.A., ANDERSON, T.R.; ARSYAD, D.M.;GAI, J.; PLOPER, L.D.;PORTA-PUGLIA, A.;RAM, H.H.; YORINORI, J. Soybean disease loss estimates for the top 10 soybean producing countries in 1994. **Plant Disease**, Saint Paul, US, v.81, n.1, p.107 -110, 1997.

VELLO, N.A.; BROGIN, R.L.; ARIAS, C.A.A. Estratégia de melhoramento para o controle da ferrugem da soja. IN: II CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA E MERCOSOJA, **Anais.**, 2002, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, p. 188-196.

## APÊNDICE

1- Marca comercial: Rosburg Sililo

Classe: Fertilizante foliar

Ingrediente ativo: extrato vegetais + silício

Concentração de IA: 140 g de silício/L

2- Marca comercial: Fitofos

Classe: fertilizante foliar

Ingrediente ativo:

Ácido fosofroso ( $P_2O_5$ )...30%

Óxido de potássio ( $K_2O$ )..20%

3- Marca comercial: Ftamin

Classe: Fertilizante foliar

Ingrediente ativo: Cálcio(Ca)...6%

4- Marca comercial: SCORE

Classe: Fungicida

Ingrediente ativo: difeconazol

Grupo Químico: triazol

Concentração de IA: 250 g/L

5- Marca comercial: ALTO 100

Classe: Fungicida

Ingrediente ativo: ciproconazole

Grupo Químico: triazol

Concentração de IA: 100 g/L

6- Marca comercial: Domark 100 CE

Classe: Fungicida

Ingrediente ativo: tetraconazole

Grupo Químico: tebuconazole

Concentração de IA: 100 g/L

7- Marca comercial: Altert

Classe: Fungicida

Ingrediente ativo: fluzilazole + carbendazin

Grupo Químico:tebuconazole + triazol

Concentração de IA: 125 g ia flusilazole + 250 g ia carbendazin

8- Marca comercial: Systhane CE

Classe: Fungicida

Ingrediente ativo: miclobutanil

Grupo Químico: triazol

Concentração de IA: 250 g/L

9- Marca comercial: Charisma

Classe: Fungicida

Ingrediente ativo: famaxadone + fluzilazole

Grupo Químico: triazol + pirimidina

Concentração de IA: 106,7 g ia flusilazole + 100 g ia famaxadone

10- Marca comercial: Priori Xtra

Classe: Fungicida

Ingrediente ativo: ciproconazol + azoxystrobina

Grupo Químico: triazol + estrobirulina

Concentração de IA: 100 g/L