

Época de aplicação de fungicidas para controle de doenças de final de ciclo em soja, *Glycine max* (L.) Merrill

Luiza Helena Klingelfuss^{1*}, José Tadashi Yorinori², Léo Pires Ferreira² e José Erivaldo Pereira²

¹Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. C.P. 6001, 86051-970, Londrina, Paraná, Brasil. ²Embrapa Soja, C. P. 231, 86001-970, Londrina, Paraná, Brasil. *Author for correspondence. e-mail: luizak@cnpso.embrapa.br

RESUMO. No Brasil, há cerca de 40 doenças identificadas em soja que são responsáveis por prejuízos anuais de 15% a 20% da produção, e as doenças de final de ciclo (DFC) podem causar perdas superiores a 20%. Apenas na safra 1997/98, essas perdas foram estimadas em 1,3 bilhões de dólares. A resistência genética é o método mais econômico e eficaz no controle dessas doenças, mas, devido à inexistência de cultivares resistentes para a maioria delas, o controle químico pode ser uma alternativa. Há pouca informação disponível, no Brasil, sobre a eficiência ou a época de aplicação de fungicidas na parte aérea da soja. Este trabalho teve por objetivo avaliar qual a melhor época de aplicação de fungicidas na soja para controle de patógenos causadores de DFC e seu efeito na produtividade de grãos. Foram instalados experimentos em três sistemas de manejo do solo: semeadura direta, cultivo mínimo e preparo convencional. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições e dez tratamentos, sendo uma testemunha e nove diferentes épocas de aplicação do fungicida difenoconazole (75 g i.a./ha). As pulverizações foram nos estádios de R5.1, R5.2, R5.3, R5.4, R5.5, R5.6, R5.1, com reaplicação em R5.4, R5.2, com reaplicação em R5.5 e R5.3, com reaplicação em R6. Foram avaliados: a severidade de DFC, a porcentagem de desfolha, a produtividade de grãos e o peso de 1.000 sementes. Não foi possível verificar diferenças significativas quanto à produtividade, devido ao baixo nível de DFC ocorrido durante a safra. Quanto aos demais parâmetros avaliados, os resultados mostraram maior eficiência de duas pulverizações com difenoconazole (75 g i.a./ha) em R5.1 e R5.4, nos três experimentos. Foi possível observar que os resultados em sistema de cultivo convencional foram superiores aos em semeadura direta.

Palavras-chave: *Glycine max*, *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii*, soja, doenças de final de ciclo, controle químico.

ABSTRACT. Timing of fungicide sprays for the control of late season diseases of soybean *Glycine max* (L.) Merrill. More than 40 diseases have been identified in soybeans in Brazil and annual yield losses are estimated at 15-20% amounting to US\$1.3 billion. Late season diseases (LSD) alone, caused by brown spot and *Cercospora* leaf blight may be responsible for over 20% losses on individual farms. Genetic resistance is the most economical and easiest way to control many diseases. In the case of LSD no reliable source of resistance is available and chemical control is the only cure. Little is known about the best time of fungicide sprays for LSD control. Research determined the best time for fungicide application based on pod-filling stages and for the control of diseases and its impact on yield. Field experiments were carried out under three tillage practices: non-tillage, minimum tillage (subsoiler) and conventional tillage. Experimental design was randomized complete block, with ten treatments (nine times of spraying and check) and five replicates each. Fungicide used was difenoconazole at 75 g active ingredient per hectare. Fungicide was applied at growth stages R5.1, R5.2, R5.3, R5.4, R5.5, R6, R5.1 + R5.4, R5.2 + R5.5 and R5.3 + R6. Parameters were: a. severity of LSD, b. percent defoliation compared to check; c. yield (kg/ha), and d. 1.000 seed weight (tsw). Due to prevailing water deficit and high temperature during the reproductive stage of soybeans, disease severity was low and no yield differences were detected among the treatments. For other parameters, significant differences were observed when difenoconazole was applied at growth stages R5.1 + R5.4, in all three soil management. Conventional tillage had greater values in all parameters when compared to no-tillage.

Key words: *Glycine max*, *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii*, soybean, late season diseases, chemical control.

No Brasil, a rápida expansão da cultura da soja, *Glycine max* (L.) Merrill (Leguminosae-Faboideae), aliada à falta de cuidado fitossanitário, permitiu que a maioria dos patógenos se disseminasse por meio da semente contaminada pelas regiões produtoras (Embrapa, 1997). Mais de 100 doenças já foram identificadas na cultura. Cerca de 40 ocorrem no Brasil e são responsáveis por prejuízos anuais que chegam a 15% a 20% da produção (Sinclair e Backman, 1989; Embrapa, 1999); algumas podem atingir 100% de perdas. As doenças de final de ciclo (DFC) podem provocar perdas superiores a 20%.

A safra mundial de soja, em 1999/2000, foi estimada em 155 milhões de toneladas. As produções dos Estados Unidos, Brasil, Argentina e Ásia representam mais de 90% desse total, sendo o Brasil o segundo maior produtor (CONAB, 1999; Embrapa, 1999). Entretanto, no ano de 1994, os prejuízos devido a doenças, nos 10 países maiores produtores de soja, foram estimados em 3 bilhões de dólares (Wrather et al., 1997).

Entre as principais medidas de controle dessas doenças estão o uso de sementes saudáveis, o tratamento de sementes, a incorporação dos restos culturais, a aplicação de fungicidas entre o florescimento e o enchimento de grãos e a rotação com espécies não suscetíveis (Sinclair e Backman, 1989; Embrapa, 1999).

Embora a resistência genética seja mais econômica e eficaz no controle de doenças, não existem cultivares resistentes para a maioria delas, e o controle químico está sendo uma alternativa satisfatória para o controle de doenças, como a mancha parda e o crestamento foliar de *Cercospora* (Embrapa, 1997).

Não existem muitos trabalhos relacionados a estudos sobre a eficiência ou ao momento de aplicação de fungicidas foliares. Atualmente, estão sendo conduzidos alguns trabalhos, no Brasil, sobre a eficiência e época de aplicação de fungicidas no controle de doenças de final de ciclo. Nomura et al. (1995) avaliaram dezessete fungicidas e dosagens pulverizados em R5.5 e R6, em lavoura da cultivar Doko, em Barreiras, BA, e observaram diferenças de produtividade em relação à testemunha de até 47%. Meyer e Yorinori (1995) avaliaram o efeito de pulverizações em R5.3, com benomyl e mancozeb, para o controle de DFC em sistema de semeadura direta e convencional, observando incrementos na produtividade e no peso de grãos e redução do nível de infecção, e obtiveram maior aumento de lucratividade em semeadura convencional. Asmus et al. (1995) alcançaram melhores resultados na redução de danos e incidência de *Cercospora kikuchii*

no final do ciclo, com aplicação aérea de benomyl e bitertanol, em R5. Andrade et al. (1995) avaliaram resposta a diferentes fungicidas em aplicação aérea, em R4-R5, para controle de DFC em diversas cultivares de soja, e observaram que apenas “Savana” e “Serena” apresentaram menores desfolha e incidência de *C. kikuchii*, e concluíram que ainda não é possível uma recomendação do uso de fungicidas para o controle de *C. kikuchii* em final de ciclo. Nomura et al. (1996) avaliaram a eficiência de fungicidas aplicados em R5.5 e R6 no controle de mancha parda e crestamento foliar da soja, na cv. FT-Cristalina, e observaram diferenças de rendimento, em relação à testemunha, 47% superiores nos melhores tratamentos. Andrade e Andrade (1999) avaliaram a eficiência da aplicação aérea de azoxystrobin, com óleo mineral em R5.1, no controle de DFC da soja cv. Cristalina RCH, onde todos os tratamentos reduziram desfolha e porcentagem de área foliar lesionada em relação à testemunha. Três dosagens destacaram-se no aumento da produtividade em até 7,9 sacas/ha. Oliveira et al. (1999) realizaram uma ou duas pulverizações, com diferentes fungicidas, na cv. de soja Crixás, naturalmente infectada por *C. kikuchii*, e todos os produtos testados foram significativamente superiores à testemunha, não ocorrendo diferença entre os fungicidas. Rizza et al. (1999) estudaram o efeito da pulverização de fungicidas sistêmicos, em R5.1, no controle de DFC e antracnose na cv. de soja FT-Cristalina, e constataram que propiconazole + difenoconazole (100 g i.a./ha) foi o melhor tratamento.

Atualmente, já existe recomendação oficial de fungicidas para controle das doenças fúngicas de parte aérea (oídio e DFC), porém, informações sobre o período residual dos produtos em relação às DFC, para melhor definição do estágio correto de aplicação, são bastante escassas.

Este trabalho teve por objetivo avaliar qual a melhor época de aplicação de fungicidas na parte aérea de soja para controle de patógenos, causadores de doenças de final de ciclo, e seu efeito na produtividade de grãos.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos no campo experimental da Embrapa Soja, em Londrina, Estado do Paraná. A cultivar BR-37 foi semeada em 7.12.98, em três situações de manejo de solo: a. semeadura direta, b. cultivo mínimo (preparo com cruzador) e c. preparo convencional (uma aração e uma gradagem), dentro de um mesmo talhão com histórico de 15 anos de sucessão soja-trigo, mas os

últimos seis anos foram em semeadura direta. As sementes foram tratadas com thiabendazole + thiram (17 g + 70 g i.a./100kg de sementes) e inoculadas com inoculante turfoso (500 g/50 kg de sementes). As parcelas foram constituídas de seis linhas de seis m cada, espaçadas de 0,5 m e com 25 sementes por metro linear. A área útil por parcela foi de 5 m², constituída pelas duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cabeceira como bordadura. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições e dez tratamentos, sendo uma testemunha e nove diferentes épocas de aplicação do fungicida difenoconazole (75 g i.a./ha). As pulverizações foram feitas nos estádios de R5.1 (grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação), R5.2 (maioria das vagens com granação entre 10% e 25%), R5.3 (maioria das vagens com granação entre 25% e 50%), R5.4 (maioria das vagens com granação entre 50% e 75%), R5.5 (maioria das vagens com granação entre 75% e 100%), R5.6 (vagens com granação de 100% e folhas verdes), R5.1 com reaplicação em R5.4, R5.2 com reaplicação em R5.5 e R5.3 com reaplicação em R6 da escala de Yorinori (1996), adaptadas a partir de Richie *et al* (1982).

Nas duas linhas centrais, na fase de maturação (R7.3/R8.1), foram avaliados a severidade de DFC e os níveis de desfolha entre os tratamentos. Foi realizada a colheita no ponto de maturação de colheita (R9), para avaliação do rendimento de grãos.

Avaliações de campo

A severidade de doenças foliares foi determinada por meio da avaliação visual da porcentagem visual de área foliar afetada na parcela, quando a testemunha atingiu o estágio R7.3 (mais de 76% de folhas amarelas). Foi também determinada a porcentagem de desfolha em cada parcela, no momento em que foi possível observar diferença visual de desfolha entre as parcelas tratadas com fungicida e a testemunha.

Após a colheita, foram avaliados o rendimento de grãos (kg/ha), com o grau de umidade corrigido para 13%, e o peso de 1.000 sementes, por meio da média de quatro subamostras por parcela e por tratamento.

Análise estatística

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e à comparação de médias, conforme o teste de Duncan, a 5% de significância. Os três experimentos foram submetidos também à análise conjunta de experimentos, conforme Campos (1984).

Resultados e discussão

A incidência de doenças de final de ciclo (DFC) (mancha parda e crestamento foliar de *Cercospora*) foi muito baixa em virtude do déficit hídrico e das altas temperaturas ocorridos na fase de granação da soja (Figuras 1 e 2).

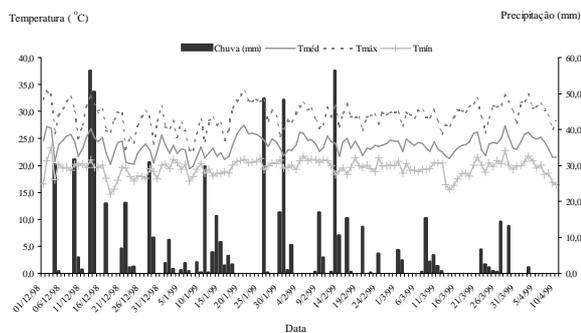


Figura 1. Dados agrometeorológicos da safra 1998/99, de dezembro a abril. Embrapa Soja, Londrina, Estado do Paraná, 1999

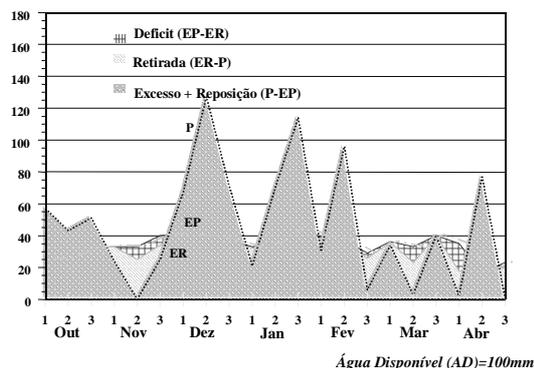


Figura 2. Balanço hídrico decenal da safra 1998/99, de novembro a abril. Embrapa Soja, Londrina, Estado do Paraná, 1999. Precipitação (P); ET Potencial (EP); ET Real (ER) (mm)

Efeito da época de pulverização

No experimento em semeadura direta (Tabela 1), o nível de DFC, quando a testemunha atingiu o estágio R7.3, foi de 2,56. O menor nível foi observado nas parcelas com duas pulverizações, realizadas em R5.1 e em R5.4 (nota 2,00) e em R5.2 e em R5.5 e apenas uma aplicação em R5.2 (nota 2,30). O maior nível ocorreu na testemunha sem fungicida (nota 3,20).

Quanto à porcentagem de desfolha, o menor valor foi observado com duas pulverizações realizadas em R5.1 e em R5.4 (30%), uma em R5.1 (34%), uma em R5.4 (36%), em R5.2 e em R5.5

(38%), em R5.2, em R5.5 (40%) e em R6 (42%), quando o maior valor ocorreu na testemunha (60%).

Tabela 1. Efeito da época de aplicação de fungicidas na parte aérea da soja sobre a severidade de DFC, a desfolha, o rendimento de grãos e o peso de 1.000 sementes, em sistema de semeadura direta. Embrapa Soja, Londrina, Estado do Paraná, 1999

Época de Pulverização ¹	Severidade DFC ²	% de Desfolha ³	Produtividade (kg/ha)	Peso de 1000 sementes (g)
Testemunha	3,20 a ⁴	60 a	2045,9 n.s.	98,86 f
R5.1	2,40 c	34 bc	2330,1	107,96 a
R5.2	2,30 cd	40 bc	2157,0	101,56 c
R5.3	2,50 c	40 bc	2079,0	101,97 de
R5.4	2,70 bc	36 bc	2183,3	103,11 d
R5.5	2,60 bc	40 bc	2133,5	101,87 de
R6	2,70 bc	42 bc	1968,2	101,05 e
R5.1 e R5.4	2,00 d	30 c	2157,4	106,40 bc
R5.2 e R5.5	2,30 cd	38 bc	2331,0	105,51 c
R5.3 e R6	2,90 ab	46 b	2445,7	107,53 ab
Média	2,56	40,60	2183,10	103,58
C. V. %	10,76	26,05	23,27	0,91

Cultivar BR-37. Semeadura em 07/12/98. Colheita em 17/04/99; ¹Fungicida difenoconazole (75 g i.a./ha). R5.1 = grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação, R5.2 = maioria das vagens com granação entre 10% e 25%, R5.3 = maioria das vagens com granação entre 25% e 50%, R5.4 (maioria das vagens com granação entre 50% e 75%, R5.5 = maioria das vagens com granação entre 75% e 100% e R5.6 = vagens com granação de 100% e folhas verdes (18)); ²Doenças de Final de Ciclo. Nota de 0 a 5. Testemunha em estádio R7.3 (mais de 76% de folhas amarelas). Leitura em 23/03/99; ³Leitura em 23/03/99; ⁴Médias com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Duncan, em nível 5% de significância

Não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto à produtividade, que apresentou média de 2183,10 kg/ha. A testemunha teve o menor peso de 1.000 sementes (98,86 g). Os maiores valores foram observados com as pulverizações em R5.1 (107,96 g), em R5.3 e em R6 (107,53 g), em R5.1 e em R5.4 (106,40 g) e em R5.2 e em R5.5 (105,51 g). Portanto, os tratamentos com duas pulverizações, realizadas em R5.1 e R5.4 e em R5.2 e R5.5, mostraram-se mais eficientes em relação aos demais tratamentos.

Em sistema de cultivo mínimo (Tabela 2), o nível médio de DFC foi 2,42, sendo as menores notas com uma pulverização em R5.1 (nota 1,90), seguida de duas pulverizações realizadas em R5.2 e R5.5 (nota 2,00) e R5.1 e R5.4 (nota 2,10). A maior nota foi observada na testemunha (nota 3,00).

A maior desfolha ocorreu na testemunha (28%) e as menores com pulverizações em R5.2 e em R5.5 (6%), em R5.1 e em R5.4 (7%), uma em R5.1 (9%), uma em R5.2 (10%), uma em R6 (10%) e uma em R5.3 (12%).

A produtividade média de grãos foi de 1978,24 kg/ha e não foi observada diferença significativa entre os tratamentos. Os maiores pesos de 1.000 sementes ocorreram nos seguintes tratamentos: em R5.3 e R6 (110,43 g), em R5.1 e R5.3 (110,12 g), em R5.2 (109,33 g), em R5.5 (108,75 g) e em R5.2 e R5.5 (108,67 g).

De maneira semelhante ao experimento em semeadura direta, os melhores tratamentos em

sistema de cultivo mínimo foram com duas pulverizações realizadas em R5.1 e R5.4 e em R5.2 e R5.5.

Tabela 2. Efeito da época de aplicação de fungicidas na parte aérea da soja sobre a severidade de DFC, a desfolha, o rendimento de grãos e o peso de 1.000 sementes, em sistema de cultivo mínimo. Embrapa Soja, Londrina, Estado do Paraná, 1999.

Época de Pulverização ¹	Severidade DFC ²	% de Desfolha ³	Produtividade (kg/ha)	Peso de 1000 sementes (g)
Testemunha	3,00 a ⁴	28 a	1884,1 n.s.	106,82 de
R5.1 e R5.4	2,10 cde	07 b	1814,9	110,12 a
R5.2 e R5.5	2,00 de	06 b	2139,9	108,67 bc
R5.3 e R6	2,50 abcd	18 ab	1930,9	110,43 a
R5.4	2,60 abc	10 b	1396,8	106,44 ef
R5.5	2,80 ab	15 ab	2146,6	108,75 bc
R6	2,50 abcd	10 b	2103,5	105,43 f
R5.1	1,90 e	09 b	2037,2	107,72 cd
R5.2	2,50 abcd	10 b	2111,6	109,33 ab
R5.3	2,30 bcde	12 b	2216,8	105,53 f
Média	2,42	12,53	1978,24	107,93
C. V. %	15,35	89,10	31,50	0,81

Cultivar BR-37. Semeadura em 07/12/98. Colheita em 06/04/99; ¹Fungicida difenoconazole (75 g i.a./ha). R5.1 = grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação, R5.2 = maioria das vagens com granação entre 10% e 25%, R5.3 = maioria das vagens com granação entre 25% e 50%, R5.4 (maioria das vagens com granação entre 50% e 75%, R5.5 = maioria das vagens com granação entre 75% e 100% e R5.6 = vagens com granação de 100% e folhas verdes (18)); ²Doenças de Final de Ciclo. Nota de 0 a 5. Testemunha em estádio R7.3 (mais de 76% de folhas amarelas). Leitura em 23/03/99; ³Leitura em 23/03/99; ⁴Médias com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Duncan, em nível 5% de significância

No experimento em sistema de preparo convencional (Tabela 3), o nível médio de DFC foi de 2,88. As menores notas foram observadas nos tratamentos com duas pulverizações em R5.1 e em R5.4 e uma em R5.1 (nota 2,50), seguidas do tratamento com uma pulverização em R5.2 (nota 2,60). A maior nota foi 3,50, na testemunha sem fungicida.

Tabela 3. Efeito da época de aplicação de fungicidas na parte aérea da soja sobre a severidade de DFC, a desfolha, o rendimento de grãos e o peso de 1.000 sementes, em sistema de preparo convencional. Embrapa Soja, Londrina, Estado do Paraná, 1999

Época de Pulverização ¹	Severidade DFC ²	% de Desfolha ³	Produtividade (kg/ha)	Peso de 1000 sementes (g)
Testemunha	3,50 a ⁴	69 a	2554,8 n.s.	114,23 b
R5.1 e R5.4	2,50 c	43 b	2795,5	116,94 a
R5.2 e R5.5	2,80 bc	60 ab	2454,8	111,67 de
R5.3 e R6	2,90 bc	71 a	2439,6	114,31 b
R5.4	2,90 bc	56 ab	2701,8	113,54 bc
R5.5	3,10 ab	73 a	2300,8	110,42 ef
R6	3,10 ab	68 a	2188,8	109,55 f
R5.1	2,50 c	64 ab	2021,0	112,58 cd
R5.2	2,60 c	69 a	2360,3	112,16 cd
R5.3	2,90 bc	60 ab	2302,1	114,17 b
Média	2,88	63,30	2411,94	112,96
C. V. %	11,60	24,25	22,19	0,99

Cultivar BR-37. Semeadura em 07/12/98. Colheita em 17/04/99; ¹Fungicida difenoconazole (75 g i.a./ha). R5.1 = grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação, R5.2 = maioria das vagens com granação entre 10% e 25%, R5.3 = maioria das vagens com granação entre 25% e 50%, R5.4 (maioria das vagens com granação entre 50% e 75%, R5.5 = maioria das vagens com granação entre 75% e 100% e R5.6 = vagens com granação de 100% e folhas verdes (18)); ²Doenças de Final de Ciclo. Nota de 0 a 5. Testemunha em estádio R7.3 (mais de 76% de folhas amarelas). ³Leitura em 23/03/99; ⁴Médias com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Duncan, em nível 5% de significância

A menor desfolha ocorreu nos seguintes tratamentos, com uma e duas pulverizações: em R5.1 e R5.4 (43%), em R5.4 (56%), em R5.2 e R5.5 (60%), em R5.3 (60%) e em R5.1 (64%).

Não houve diferença significativa no rendimento de grãos, que apresentou média de 2411,94 kg/ha. O maior peso de 1.000 sementes foi de 116,94 g, observado no tratamento com duas pulverizações (R5.1 e R5.4).

Em sistema de preparo convencional, o tratamento com duas pulverizações, realizadas em R5.1 e R5.4, foi o mais eficiente, porém, contrariamente aos experimentos em semeadura direta e preparo mínimo, não houve destaque do tratamento com duas pulverizações feitas em R5.2 e R5.4.

Comparação dos três sistemas de manejo de solo

Ao comparar os resultados de campo dos três sistemas de preparo de solo (Tabela 4), observou-se que, em semeadura direta, ocorreram níveis intermediários de DFC (nota 2,42), desfolha (40,60%) e rendimento de grãos (2183,10 kg/ha), bem como o menor peso de 1.000 sementes (103,58 g). Em cultivo mínimo, ocorreram os menores níveis de DFC (nota 2,42) e de desfolha (12,53%). A produtividade (1978,24 kg/ha) e peso de 1.000 sementes (107,93 g) foram intermediários. Em preparo convencional, foram observados os maiores níveis de DFC (nota 2,88) e desfolha (63,30%) e maiores produtividade (2411,94 kg/ha) e peso de 1.000 sementes (112,95 g).

Tabela 4. Médias das avaliações de severidade de DFC, desfolha, rendimento de grãos e peso de 1.000 sementes, em três sistemas de preparo do solo: semeadura direta, cultivo mínimo e preparo convencional. Embrapa Soja, Londrina, Estado do Paraná, 1999

Sistema de Preparo do Solo	Severidade DFC ¹	% de Desfolha ²	Produtividade e (kg/ha)	Peso de 1000 sementes (g)
Semeadura Direta	2,56 b ³	40,60 b	2183,10 b	103,58 c
Cultivo Mínimo	2,42 c	12,53 c	1978,24 b	107,93 b
Preparo Convencional	2,88 a	63,30 a	2411,94 a	112,95 a
Média	2,62	38,81	2191,09	108,16
C.V. %	12,57	32,32	25,45	0,91

Cultivar BR-37. Semeadura em 07/12/98. Fungicida difenoconazole (75g i.a./ha) pulverizado diferentes épocas; ¹Doenças de Final de Ciclo. Nota de 0 a 5. Testemunha em estádio R7.3 (mais de 76% de folhas amarelas). Leitura em 23/03/99; ²Leitura em 23/03/99; ³Médias com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Duncan, em nível 5% de significância

Em semeadura direta, os resultados mostraram-se intermediários, enquanto que em preparo convencional ocorreram maiores rendimento e peso de 1.000 sementes. A semeadura direta é considerada atualmente uma das bases da sustentabilidade agrícola, mas, como os restos culturais permanecem sobre a superfície do solo, sendo decompostos

lentamente, há um favorecimento ao desenvolvimento inicial mais severo de doenças (Costamilan *et al.*, 1999; Costamilan e Yorinori, 1999), o que pode justificar os resultados observados. Em situações onde a semeadura direta não é conduzida satisfatoriamente e há problemas de compactação e fertilidade do solo, associados a um maior desenvolvimento de doenças, podem ocorrer reduções no rendimento de grãos e no peso de 1.000 sementes.

Os resultados demonstram a maior eficiência de duas pulverizações com difenoconazole (75 g i.a./ha), em R5.1 e R5.4 (Tabela 5) em relação às demais épocas de pulverização. Foi possível observar que os resultados em sistema de cultivo convencional foram superiores àqueles em semeadura direta. No entanto, é importante a realização de experimentos no campo em safras com alto nível de doenças de final de ciclo, a fim de possibilitar resultados mais precisos quanto à melhor época de pulverização de fungicidas sobre a parte aérea da soja, detectando diferenças quanto à produtividade.

Tabela 5. Análise conjunta de três situações de manejo do solo quanto ao efeito de época de aplicação de fungicidas na parte aérea da soja sobre a severidade de DFC, a desfolha, o rendimento de grãos e o peso de mil sementes na cv. BR-37. Embrapa Soja, Londrina, Estado do Paraná, 1999.

Época de pulverização ¹	Severidade DFC ²	% de Desfolha ³	Produtividade (kg/ha)	Peso de 1000 sementes (g)
Testemunha	3,23 a ⁴	52 a	2161,0 n.s.	106,64 e
R5.1 e R5.4	2,20 f	27 de	2255,9	111,15 a
R5.2 e R5.5	2,37 def	35 bcd	2308,6	108,62 c
R5.3 e R6	2,77 bc	45 ab	2308,6	110,78 a
R5.4	2,73 bc	34 cd	2272,1	107,70 d
R5.5	2,83 b	43 bc	2094,0	107,02 de
R6	2,77 bc	40 bc	2183,6	105,34 f
R5.1	2,27 ef	36 bcd	2088,8	109,42 b
R5.2	2,47 de	40 bc	2129,4	107,88 d
R5.3	2,57 cd	37 bc	2199,3	107,22 de
Média	2,62	38,81	2191,09	108,16
C.V. %	12,57	32,32	25,45	0,91

¹Fungicida difenoconazole (75 g i.a./ha). R5.1 = grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação, R5.2 = maioria das vagens com granação entre 10% e 25%, R5.3 = maioria das vagens com granação entre 25% e 50%, R5.4 (maioria das vagens com granação entre 50% e 75%), R5.5 = maioria das vagens com granação entre 75% e 100% e R5.6 = vagens com granação de 100% e folhas verdes (18); ²Doenças de Final de Ciclo. Nota de 0 a 5. Testemunha em estádio R7.3 (mais de 76% de folhas amarelas). Leitura em 23/03/99; ³Leitura em 23/03/99; ⁴Médias com letras diferentes diferem entre si pelo teste de Duncan, em nível 5% de significância

Os resultados observados são de grande importância para estudos na área de controle de doenças, com a intenção de fazer melhor uso da tecnologia disponível e de procurar reduzir os danos ao meio ambiente.

Referências

ANDRADE, P. J. M.; ANDRADE, D.F.A.A. Eficiência de fungicidas utilizados em aplicação aérea no controle de

- doenças de final de ciclo da cultura da soja. *Fitopat. Bras.*, Brasília, v. 24 (suplemento), p. 263, 1999.
- ANDRADE, P.J.M. et al. Resposta de seis variedades de soja à aplicação aérea de fungicidas para o controle de doenças de final de ciclo. *Fitopat. Bras.*, Brasília, v. 20 (suplemento), p. 358, 1995.
- ASMUS, G.L. et al. Eficiência de fungicidas utilizados em aplicação aérea no controle de doenças de final de ciclo da cultura da soja. *Fitopat. Bras.*, Brasília, v. 20 (suplemento), p. 358, 1995.
- CAMPOS, H. *Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar*. São Paulo: FEALQ, 1984.
- CONAB - Companhia Nacional De Abastecimento. *Indicadores da Agropecuária*, v. 8, n. 9, 1999.
- COSTAMILAN, L.M.; YORINORI, J.T. Efeito do sistema de plantio direto sobre algumas doenças em leguminosas na região sul do Brasil. *Fitopat. Bras.*, Brasília, v. 24(suplemento), p. 219-220, 1999.
- COSTAMILAN, L.M. et al. Sobrevivência De fungos necrotróficos em restos de cultura de soja, em sistema de plantio direto. *Fitopat. Bras.*, Brasília, v. 24, n. 2, p. 175-177, 1999.
- EMBRAPA. *Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1997/98*. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1997. (Embrapa-CNPSO. Documento, 105).
- EMBRAPA. *Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1999/2000*. Londrina: Embrapa Soja, 1999. (Embrapa Soja. Documentos, 131).
- MEYER, M.C.; YORINORI, J.T. Efeito da aplicação de fungicidas e sistemas de cultivo na redução de danos causados pelas doenças de final de ciclo da soja (*Glycine max*). *Fitopat. Bras.*, Brasília, v. 20(suplemento), p. 311, 1995.
- NOMURA, S.L. et al. Controle de mancha parda e crestamento foliar de *Cercospora* em soja. *Fitopat. Bras.*, Brasília, v. 20(suplemento), p. 344, 1995.
- NOMURA, S.L. et al. Eficiência de fungicidas no controle de mancha parda e de crestamento foliar de *Cercospora* em soja. *Fitopat. Bras.*, Brasília, v. 21(suplemento), p. 411, 1996.
- OLIVEIRA, W.F. et al. Efeito de produtos fitossanitários pulverizados em uma ou duas vezes na cultura da soja (*Glycine max* L.), ao nível de campo, no controle da mancha parda (*Septoria glycinis*) e crestamento foliar-mancha púrpura dos grãos (*Cercospora kikuchii*). *Fitopat. Bras.*, Brasília, v. 24(suplemento), p. 314, 1999.
- RICHIE, S. et al. *How a soybean plant develops*. Ames: Iowa State University of Science and Technology. 1982. (Special Report, 53)
- RIZZA, R.F. et al. Controle de doenças de final de ciclo na cultura da soja com fungicidas sistêmicos. *Fitopatol. Bras.*, v. 24(Suplemento), p. 321, 1999.
- SINCLAIR, J. B.; BACKMAN, P. A. (eds) *Compendium of soybean diseases*. St. Paul: APS Press, 1989.
- WRATHER, J. A. et al. Soybean disease loss estimates for the 10 soybean producing countries in 1994. *Plant Dis.*, St. Paul, v. 81, n. 1, p. 107-110, 1997.
- YORINORI, J.T. *Cancro da haste: epidemiologia e controle*. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1996. (Embrapa Soja. Circular Técnica, Embrapa, 14).

Received on November 01, 2000.

Accepted on April 03, 2001.