

Efeitos da Rotação de Cultura, de Cultivares e da Aplicação de Fungicida sobre o Rendimento de Grãos e Doenças Foliares em Soja

Laércio L. Hoffmann¹, Erlei M. Reis², Carlos A. Forcelini², Edivan Panisson³, Cristiano S. Mendes⁴ & Ricardo T. Casa⁵

¹Setor de Fitopatologia da Cooperativa Central de Desenvolvimento Agropecuário e Econômico Ltda - COODETEC, BR 467 KM 98, Cx. Postal 301, CEP 85818-660, Cascavel, PR, e-mail: laercio@coodetec.com.br; ²Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAMV/UPF, Passo Fundo, RS, Cx. Postal 611, CEP 99001-970; ³Companhia Brasileira de Bebidas - AmBev, Av. Voluntários da Pátria, 2619, CEP 90230-011, Porto Alegre, RS; ⁴Cooperativa Agrícola Mista Vale do Piquiri Ltda, - CVale - Av. Independência, 2347, CEP 85950-000, Palotina, PR; ⁵Centro de Ciências Agroveterinárias - CAV/ UDESC, Lages, SC, Cx. Postal 281, CEP 88520-000

(Aceito para publicação em 30/03/2004)

Autor para correspondência: Laércio Luiz Hoffmann

HOFFMANN, L.L., REIS, E.M., FORCELINI, C.A., PANISSON, E., MENDES, C.S. & CASA, R.T. Efeitos da rotação de cultura, de cultivares e da aplicação de fungicida sobre o rendimento de grãos e doenças foliares em soja. Fitopatologia Brasileira 29:245-251. 2004.

RESUMO

A rotação de culturas é um método eficiente e de baixo custo para o controle de doenças de final de ciclo (DFC) da soja (*Glycine max*). Em experimentos de campo, nas safras 1998/99 e 2000/01, avaliaram-se os efeitos da rotação de culturas de verão, com os sistemas soja e milho (*Zea mays*), de diferentes ciclos e cultivares de soja e da aplicação de fungicidas, sobre a ocorrência e intensidade das DFC. Na safra 98/99, detectou-se diferença significativa no rendimento de grãos na comparação da média dos dois sistemas (soja/soja e soja/milho), devido, principalmente, ao controle da podridão-parda da haste, que causou danos em monocultura. Não houve diferença significativa para o uso de fungicida na parte aérea na safra 98/99 para o rendimento. Na safra 00/01 não houve efeito significativo

da rotação para intensidade de oídio e DFC. A aplicação de fungicidas proporcionou menor severidade do oídio e das DFC, diferindo significativamente da testemunha em todos os cultivares. Em relação à severidade do oídio e das DFC houve diferenças significativas para a aplicação de fungicida. A maior resposta em rendimento de grãos foi obtida nas cultivares suscetíveis ao oídio. Os maiores rendimentos de grãos foram detectados quando a soja foi cultivada em rotação com o milho e com a aplicação de fungicidas, principalmente nas cultivares suscetíveis ao oídio, e na safra 00/01 devido a maior precipitação pluvial onde houve maior severidade de DFC.

Palavras-chave adicionais: controle químico, oídio, doenças de final de ciclo, rotação de culturas.

ABSTRACT

Effects of crop rotation, cultivars and application of fungicides on the yield of grains and leaf diseases in soybean

Crop rotation is an efficient and low costing practice to control late season diseases (DFC) in soybeans (*Glycine max*). In order to evaluate the effects of crop rotation and fungicidal application on the control of DFC, two field experiments were performed in the 1998/99 and 2000/01 cropping seasons. In 98/99, soybean plants grown in rotation with corn (*Zea mays*) yielded significantly more than plants under monoculture, and this difference in yield was mainly due to the rotation effects on the

control of the stem rot caused by *Phyalophora gregata*. In the 00/01 season, no significant differences were observed between the two cropping systems. The yield increase associated with the application of fungicides was higher after crop rotation than under monoculture. The chemical control reduced the severity of both powdery mildew and late season diseases, but only cultivars that were susceptible to the first disease yielded more than the non-sprayed controls. The yield increase due to fungicidal treatments was usually higher in soybean cultivars that were susceptible to powdery mildew.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é a cultura de maior expressão econômica para a economia do Brasil, com uma produção em torno de 38 milhões de toneladas numa área cultivada de aproximadamente 13,6 milhões de hectares, destacando-se como o segundo maior produtor mundial (Conab, 2002).

As doenças têm apresentado grandes conseqüências

econômicas sendo, que na safra 1997/98 as perdas foram estimadas em US\$ 1,6 bilhão de dólares no Brasil (Yorinori, 1999). O controle de doenças da soja envolve um conjunto de práticas, entre elas o uso de cultivares resistentes, tratamento de sementes, adubação mineral equilibrada, uso de fungicidas na parte aérea e rotação de culturas (Balardin, 1999). Essas estratégias, quando empregadas de forma integrada, apresentam alta eficácia e proporcionam retorno econômico

(Mignucci, 1993).

As doenças de final do ciclo (DFCs), causadas por fungos necrotróficos, são potencialmente controláveis pela rotação. Elas envolvem um conjunto de doenças, como o cretamento foliar, causado por *Cercospora kikuchii* (T. Matsu & Tomoyasu); a antracnose, causada por *Colletotrichum dematium* (Pers. ex Fr.) Groove var. *truncata* (Schw.) Arx; a septoriose causada por *Septoria glycines* Hemmi, e a seca da vagem e da haste causada por *Phomopsis sojae* Leh (Almeida *et al.*, 1997). Dentre esses patógenos, *C. kikuchii* e *C. dematium* são os mais frequentemente encontrados em restos culturais de soja. Os mesmos sobrevivem na fase saprofítica por mais tempo no sistema de semeadura direta, situação na qual a decomposição dos restos culturais é mais lenta (Almeida *et al.*, 2001). Em semeadura direta e monocultura, a intensidade de doenças foliares é maior se comparadas com o sistema convencional (Zambolin *et al.*, 2000).

No caso de patógenos biotróficos, a rotação de culturas é ineficaz, não sendo afetados por essa prática. Como biotróficos na cultura da soja, tem-se o oídio causado por *Microsphaera diffusa* Cke. & Pk, o qual sobrevive em plantas voluntárias e hospedeiros secundários (Sortorato & Yorinori, 2002).

Na aplicação de fungicidas visando o controle de doenças da soja, devem ser considerados fatores como condições climáticas (Picinini & Fernandes, 1999), o potencial produtivo da cultivar, grupo de maturação da cultivar, local, data de semeadura (Prado & Yorinori, 1999).

Para o controle de DFC, como é realizado preventivamente, não se tem critério baseado na patometria, seja incidência ou severidade, sendo o mesmo atrelado à fenologia da planta para a qual é recomendada a aplicação de fungicidas entre os estádios R4 e R5.3. A principal medida de controle do oídio baseia-se no uso de cultivares resistentes e aplicação foliar de fungicidas. As recomendações atuais para o controle de oídio fixam o limiar de ação em 20% de severidade foliar (Recomendações, 2000).

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito da rotação de culturas e a interação entre cultivares e a aplicação de fungicidas sobre doenças de final de ciclo e oídio e o rendimento de grãos de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos ensaios nas safras agrícolas 1998/99 e 2000/01, objetivando ter diferentes condições climáticas, principalmente com relação à precipitação pluvial. Estes experimentos incluíram dois sistemas de cultivos, sendo monocultura (soja/soja) e rotação [soja/milho (*Zea mays* L.)], conduzidos em semeadura direta. A densidade ficou entre 290 e 360 mil plantas por hectare para os diferentes anos, sistemas de cultivo e cultivares.

Experimento 1 (1998/99)

As cultivares utilizadas foram 'BRS 137' e 'M-Soy 7201' (ciclo precoce), 'BRS 66' e 'BR 16' (ciclo médio) e

'Cobb' e 'M-Soy 7501' (ciclo tardio). A semeadura foi realizada em 10/11/98. Os experimentos foram conduzidos na Fazenda Bugre Morto - Pontão, RS. O tamanho das subparcelas foi de 2,8 m de largura x 5 m de comprimento, com cinco linhas de semeadura/parcela. O manejo adotado para a condução dos experimentos seguiu as recomendações para a cultura da soja. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no esquema de subsubparcelas com quatro repetições por tratamento (parcela principal: sistema de cultivo; subparcela: cultivar; subsubparcela: fungicida). No tratamento fungicida foi utilizada a mistura difenoconazole + propiconazole, na dose de 37,5 + 37,5 g i.a ha⁻¹ aplicados com pulverizador pressurizado com CO₂ com volume de calda de 200 l ha⁻¹, no estádio R5.1 da escala fenológica adaptada por Yorinori (1996). A severidade de oídio foi avaliada no estádio R6 e DFC no estádio R7 (Tabela 3). Avaliou-se a incidência de podridão parda da haste (PPH) causada pelo fungo *Phialophora gregata* (Allington & Chamberl.) W. Gamsem 50 plantas, coletadas ao acaso, nas parcelas que apresentavam sintoma de folha carijó.

Experimento 2 (2000/01)

Este experimento incluiu dois sistemas de cultivos, sendo monocultura (soja/soja) e rotação (soja/milho) em sucessão com trigo (*Triticum aestivum* L.) dessecado. As cultivares utilizadas foram 'BRS 137' e 'OC 14' (ciclo precoce), 'BRS 66' e 'BR 16' (ciclo médio) e 'FT-Abyara' e 'RS 10' (ciclo tardio) (Recomendações, 2000). A semeadura foi realizada em 04/11/2000. Os experimentos foram conduzidos na Área Experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo (FAMV/UPF), no município de Passo Fundo, RS. O tamanho das subparcelas foi de 3,1 m de largura x 6 m de comprimento, com sete linhas de semeadura/parcela. O manejo adotado para a condução dos experimentos seguiu as recomendações para a cultura da soja (Recomendações, 2000). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no esquema de subsubparcelas com três repetições por tratamento. O ensaio foi conduzido no sistema de semeadura direta, simulando as condições de lavouras da região. A aplicação dos tratamentos foi realizada no estádio R4. O fungicida utilizado foi o difenoconazole na dose de 50 g.i.a.ha⁻¹, nas parcelas com fungicida (C/F). Utilizou-se também um tratamento como parcela-controle (PC), na qual foram realizadas pulverizações sequenciais com intervalos em torno de vinte dias para se obter um tratamento sem doença, totalizando três aplicações de difenoconazole na dose de 50 g.i.a.ha⁻¹, iniciando no estádio R1. A aplicação do fungicida foi realizada semelhantemente ao experimento 1.

Avaliou-se a severidade de oídio nos estádios R4, R5 e R6, integrando-se as mesmas em área abaixo da curva de progresso da doença (AAPD), calculado pela fórmula $\sum [(y_1 + y_2)/2] \times (t_2 - t_1)$, na qual y é a severidade (%) e t o tempo; para as manchas foliares (DFC) fez-se avaliação no estádio R7 (Tabela 4). Foram coletadas três plantas ao acaso em cada parcela, das quais se destacavam todas as folhas, que foram

avaliadas individualmente e visualmente, no laboratório, a severidade, sem o uso de escala diagramáticas.

No final do ciclo de cada cultivar, colheram-se mecânicamente as linhas centrais da parcela, beneficiando e pesando os grãos, com a umidade convertida para 13%.

Os dados de severidade foram transformados para arcseno ($(\sqrt{x+0,5})/100$) e então as médias foram submetidas à análise da variância e comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Foi usado Scott-Knott com objetivo de facilitar a interpretação dos resultados, evitando a sobreposição, que é comum em outros testes (Canteri *et al.*, 2001). A análise estatística foi realizada como parcela subdivididas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme Cunha (1999), na região de Passo Fundo (Planalto Médio, RS), a safra 1998/99 foi considerada de déficit hídrico, com média de precipitação abaixo da normal (Figura 1 e 3); e segundo Cunha (2001) a safra de 2000/01 teve excedente hídrico, com médias acima da normal (Figura 2 e 3).

Na safra 1998/99, foi observada diferença significativa para rendimento de grãos, quando se compara o sistema de cultivo, sendo de 3.320 e 2.995 kg.ha⁻¹ para rotação (soja/milho) e monocultura (soja/soja), respectivamente, havendo uma diferença de 9,8% (Tabela 1). Os dados aqui obtidos confirmam os resultados de Ruedell (1995), Wobeto *et al.* (1999) e Santos & Lhamby (2001). Em geral, observa-se que as cultivares apresentam rendimentos maiores quando cultivadas sobre milho. O fato é que, além da redução da intensidade de doenças, a rotação de cultura promove uma melhoria nas características físicas, químicas e biológicas do solo que influenciam no rendimento (Santos & Reis, 2001). As cultivares mais produtivas foram 'BRS 66', 'BRS 137', 'M-Soy 7201' e 'M-Soy 7501'; o menor rendimento foi com

a cultivar Cobb.

A cultivar Cobb foi a que apresentou maior resposta ao sistema de rotação, com redução da produtividade em 917 kg.ha⁻¹ (40,2%) (Tabelas 1). Tal fato foi atribuído à ocorrência da PPH. Em 100% das plantas coletadas, ao acaso nas parcelas, foi detectada a presença dos sintomas de escurecimento na medula da haste. Na área em que a soja foi cultivada em rotação com o milho não foi constatada a PPH. Cultivares suscetíveis a PPH, como a 'Cobb', devem ser cultivadas no sistema de rotação de cultura.

Em geral, a diferença de rendimento foi superior quando a soja foi semeada sobre milho, em comparação à aplicação de fungicida, correspondendo a 325 kg.ha⁻¹ (9,8%) e 116 kg.ha⁻¹ (3,5%), respectivamente. A maior diferença para a aplicação de fungicida foi observada para a cultivar BR 16, possivelmente devido a sua suscetibilidade ao oídio (Tabelas 1 e 2). A cultivar M-Soy 7201 teve a maior severidade de oídio, mas não foi a que mais respondeu à aplicação de fungicida. Esse fato também foi observado por Balardin & Bizzi (2000), os quais constataram que a resposta não corresponde ao grau de resistência da cultivar. Na média de rendimento de grãos não se detectou diferença significativa com relação à aplicação de fungicida (Tabela 1) na safra 1998/99. Isso pode estar atribuído à baixa severidade de DFC, em função do clima seco (Cunha, 1999), como relatado por Picinini & Fernandes (1999). Por outro lado, houve diferença significativa ao controle do oídio e das DFC (Tabela 2).

Na safra (2000/01) houve maior precipitação pluvial, sendo mais favorável à ocorrência de DFC, ao contrário do que ocorreu na safra 98/99 (Figuras 1, 2 e 3). Não houve diferença de intensidade das DFC no sistema de rotação possivelmente devido à proximidade (5 m) entre a área de rotação e a área de monocultura, ocorrendo dispersão de *C. truncata* e *S. glycines* por respingos de água, inóculo pela semente e o excesso de chuva favoreceu o aumento de intensidade das DFC. Segundo Costamilan *et al.* (1999), os

TABELA 1 - Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) e diferença percentual (≠%) de cultivares de soja (*Glycine max*) submetidos a aplicação foliar de fungicida, em área de monocultura ou rotação com milho (*Zea mays*). Pontão, RS safra 1998/99

Cultivar de soja	Sistema de Cultivo						Média						
	Rotação			Monocultura ¹									
	C/F	S/F	≠%	C/F	S/F	≠%	C/F ¹	S/F	≠%	Rotação ²	Monocultura ²	≠%	Cultivar ²
BRS 137	3561 ns ³	3521 n.s. ³	1,1	3191 ns ³	3105 n.s	2,7	3376 ns ³	3313 n.s	1,9	3541 a A	3148 c B	12,4	3345 a
M-Soy 7201	3358	3190	5,2	3119	3034	2,8	3239	3112	4,1	3274 d A	3077 d B	6,4	3175 a
BRS 66	3434	3381	1,6	3276	3313	-1,1	3355	3347	0,2	3408 c A	3294 a B	3,4	3351 a
BR 16	3237	2847	13,7	3088	2933	5,2	3163	2890	9,4	3042 f A	3011 e A	1,1	3026 b
Cobb	3316	3081	7,6	2392	2172	10,1	2854	2627	8,6	3199 e A	2282 f B	40,2	2740 c
M-Soy 7501	3410	3508	-2,7	3203	3110	3,0	3307	3309	0,06	3459 b A	3156 b B	9,6	3307 a
Média geral	3386	3254	3,8	3045	2945	3,2	3215 ns	3100	3,5	3320 A	2995 B	9,8	3157

¹C/F: Aplicação do fungicida difenoconazole + propiconazole na dose de 35 + 35 g i.a.ha⁻¹ no estádio R5.1; S/F: sem fungicida

²Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade;

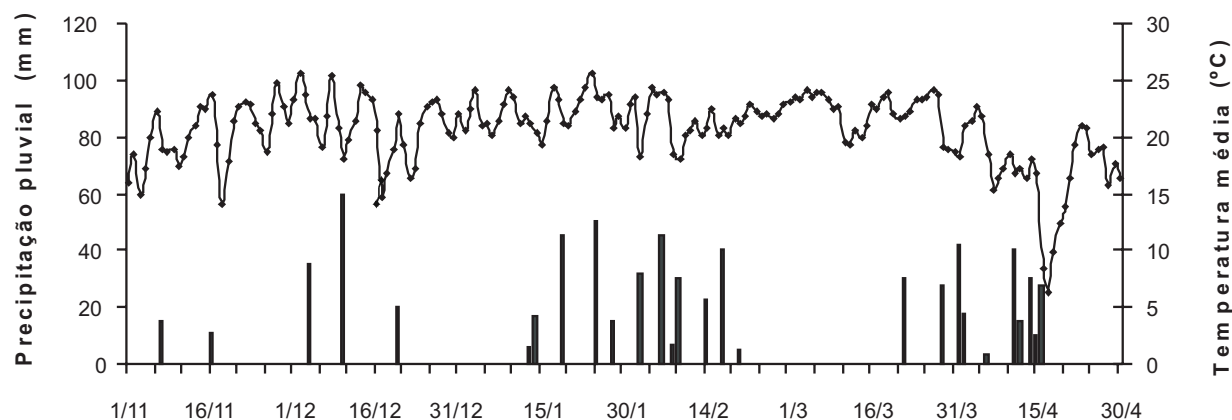
³n.s. diferença não significativa.

(?)Diferença calculada por [(trat x - trat test)/trat test] x 100 (Balardin, 1999).

² Com relação a soja.

TABELA 2 - Severidade (%) de oídio (estádio R6) e DFC (estádio R7.1) em seis cultivares de soja (*Glycine max*) sobre diferentes sistemas de cultivo (rotação e monocultura) e submetidos à aplicação de fungicidas (C/F e S/F). Pontão, RS safra 1998/99

Cultivar de soja	Sistema de Cultivo ¹				Média ^{1,2}				
	Rotação		Monocultura ¹		C/F	S/F	Rotação	Monocultura	Cultivar
	C/F	S/F	C/F	S/F					
Severidade (%) de oídio (estádio R6)									
BRS 137	0,2 n.s ³	0,8	0,2 n.s ³	1,1	0,2 a B	1,9 d A	0,5 n.s ³	0,7	0,6 c
M-Soy 7201	1,6	30,8	1,6	31,8	1,6 a B	31,3 a A	16,2	16,7	16,5 a
BRS 66	0,7	1,5	0,8	1,3	0,8 a B	1,4 d A	1,1	1,1	1,1 c
BR 16	1,9	26,2	1,9	25,7	1,9 a B	25,9 b A	14,0	13,8	13,9 b
Cobb	0,3	0,6	0,4	1,1	0,4 a B	0,9 d A	0,5	0,8	0,7 c
M-Soy 7501	0,3	3,3	0,9	2,7	0,6 a B	3,0 c A	1,8	1,8	1,8 c
Média geral ⁴	0,7 n.s ³	10,5	1,0 n.s ³	10,6	B 0,9	A10,7	5,7 n.s ³	5,8	5,8
Severidade (%) de DFC (estádio R7.1)									
BRS 137	0,2 n.s ³	1,8	0,9 n.s. ³	2,1	0,5 n.s.3	1,9	0,9 n.s ³	1,5	1,2 n.s
M-Soy 7201	1,3	1,7	0,5	1,3	0,9	1,5	1,5	0,9	1,2
BRS 66	0,7	1,8	1,2	2,4	0,9	2,1	1,3	1,8	1,5
BR 16	0,4	1,1	0,5	2,5	0,5	1,8	0,8	1,5	1,1
Cobb	1,3	1,7	1,6	1,9	1,4	1,8	1,5	1,7	1,6
M-Soy 7501	0,5	1,1	0,9	1,9	0,7	1,5	0,8	1,4	1,1
Média geral ⁴	0,7 n.s	1,5	0,9 n.s.	2,0	0,8 B	1,8 A	1,1 B	1,5 A	1,3

¹C/F: com fungicida, S/F: sem fungicida;²Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade;³n.s. não significativo na linha e na coluna;⁴Média transformadas em $\arcsen(\sqrt{(x+0,5)/100})$ para análise estatística.**FIG. 1** - Precipitação pluvial (mm) (colunas) e temperatura (°C) média do ar (linha); entre 01/11/1998 a 30/04/1999 em Passo Fundo, RS. Fonte: modificado de www.cnpt.embrapa.agromet/.

restos culturais em Passo Fundo demoram cerca de 27 meses para a sua decomposição completa. Por isso, um ano de rotação não seria suficiente para a eliminação do inóculo dos fungos necrotróficos já que a presença do resto cultural pode indicar a presença do patógeno na área cultivada (Santos & Reis, 2001). A ação do vento, apenas um ano de rotação e a possível

transmissão pela semente foram os fatores que podem ter contribuído pela diferença não significativa de severidade entre rotação e monocultura (Tabela 2). Em ambas as safras (1998/99 e 2000/01), não foi verificado efeito significativo na severidade dos sistemas de cultivo (rotação e monocultura) sobre a severidade do oídio (Tabelas 2 e 4). Santos & Reis

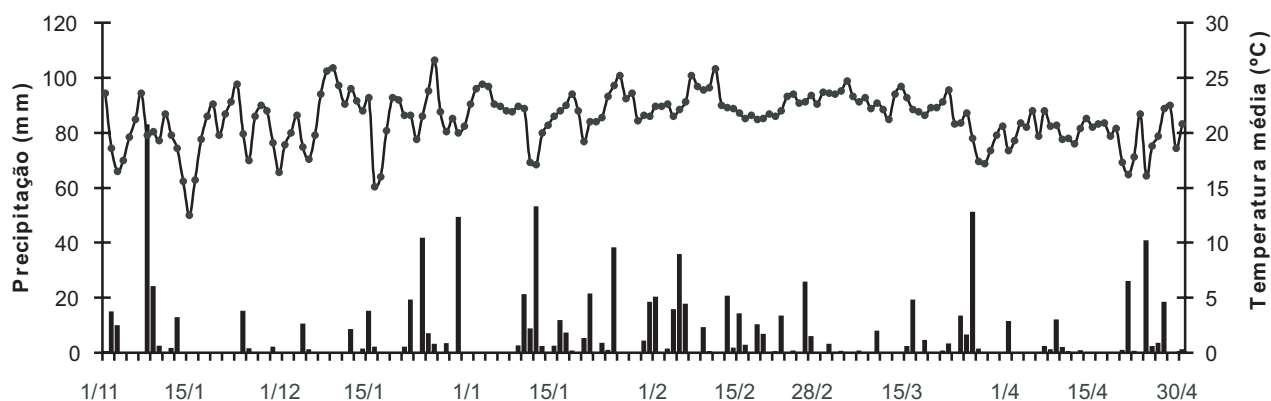


FIG. 2 - Precipitação pluvial (colunas) e temperatura média do ar (linha) ocorridas entre 01/11/2000 e 30/04/2001 em Passo Fundo, RS. Fonte: modificado www.cnpt.embrapa/agromet/.

(2001) relataram que a rotação de culturas é ineficaz para o controle de parasitas obrigatórios como oídios e ferrugens.

Na safra 2000/01, as cultivares mais produtivas foram RS 10, FT Abyara, BRS 137 e BR 16 com 3301, 3230, 3112 e 3082 kg.ha⁻¹, respectivamente. A menos produtiva foi a OC 14 (2803 kg.ha⁻¹), possivelmente devido à alta intensidade de acamamento de plantas (100% de plantas com menos de 30 graus de inclinação em relação ao solo antes do florescimento), causado pelo desenvolvimento vegetativo exagerado devido ao clima chuvoso e da densidade alta de semeadura. De maneira geral o rendimento de grãos foi superior no sistema

de rotação de culturas (soja/milho) e a resposta à aplicação de fungicida independe do sistema, existindo ganhos tanto em rotação como em monocultura.

Com relação à aplicação de fungicidas, somente se observou efeito marginal significativo, não havendo interação com os sistemas e cultivares. Tanto uma única aplicação de fungicidas, como aplicações sequenciais (parcela controle = PC+), apresentaram o mesmo efeito sobre o rendimento de grãos (Tabela 3), apesar de haver diferenças dependendo da cultivar (Tabela 4). Balardin (1999) relata que, mesmo em rotação de culturas, pode haver aumentos significativos de

TABELA 3 - Rendimento de grãos (kg.ha⁻¹) e diferença percentual (≠%) de cultivares de soja (*Glycine max*), em diferentes sistemas de cultivo (rotação e monocultura) e submetidos a aplicação foliar de fungicida. Passo Fundo, RS safra 00/01

Cultivar de soja		Sistema de Cultivo										Média ² Cultivar
		Rotação ¹					Monocultura ¹					
		PC+	≠%	C/F	≠%	S/F	PC+	≠%	C/F	≠%	S/F	
R	BRS 137	3394 n.s. ³	12,2	3282	8,5	3024	3044 n.s. ³	6,5	3071	7,5	2857	3112 b
S	OC 14	3054	20,5	3006	18,6	2535	2841	16,9	2954	21,6	2429	2803 d
R	BRS 66	3012	1,9	3081	4,2	2956	3113	12,5	3156	14,0	2767	3014 c
S	BR 16	3490	28,1	3295	20,9	2724	3143	11,4	3021	7,1	2821	3082 b
R	FT Abyara	3413	12,3	3458	13,8	3038	3312	16,3	3317	16,5	2846	3230 b
S	RS 10	3439	13,5	3563	17,6	3029	3555	27,5	3432	23,1	2788	3301 a
Média individual		3300 n.s. ³	14,6	3281	13,9	2884	3168 n.s. ³	15,1	3158	14,8	2751	3090
Média fungicida ⁴		3234 a	-	3219 a	-	2818 b	-	-	-	-	-	-
Média sistema ⁵		3155 n.s	-	-	-	-	-	-	3025	-	-	-
Média S ⁶		565	20,7	525	19,0	-	500	18,6	456	17,2	-	-
Média R ⁷		267	8,8	268	8,8	-	333	11,8	358	12,7	-	-

¹S = Suscetível ao oídio, R = Resistente ao oídio;

²PC+: parcela controle positivo: aplicação de 50 g.i.a.ha⁻¹ do fungicida difenoconazole com intervalos de mais ou menos 20 dias. C/F: Aplicação do fungicida; difenoconazole na dose de 50 g i.a.ha⁻¹ no estádio R 4; S/F: sem fungicida.

³Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade;

⁴n.s. não significativo;

⁵Média fungicida: média comparando os sistemas de aplicação.

⁶Média sistema: média comparando rotação e monocultura.

⁷Média S: Média dos cultivares suscetíveis ao oídio (OC 14, BR 16 e RS 10) em relação a sem fungicida.

⁸Média R: Média dos cultivares resistentes ao oídio (BRS 137, BRS 66, FT Abyara) em relação a sem fungicida.

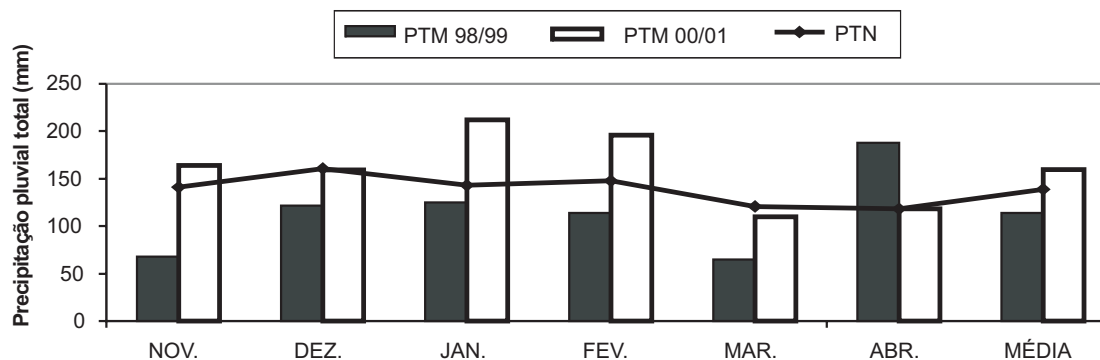


FIG. 3 - Precipitação pluvial total mensal (PTM) (mm) nas safras 1998/99 (PTM 98/99) e 2000/01 (PTM 00/01) (colunas) e Precipitação Total Normal (PN) (linha). Passo Fundo/RS. Fonte: modificado de www.cnpt.embrapa/agromet/

TABELA 4 - Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da severidade de oídio e severidade de doenças de final de ciclo (DFC) (%) em cultivares de soja (*Glycine max*), sobre diferentes sistemas de cultivo (rotação e monocultura), e submetidos a aplicação de fungicidas. Passo Fundo/RS safra 2000/01

Cultivar de soja	Sistema de Cultivo ¹						Média ^{1,2}				
	Rotação			Monocultura			PC+	C/F	S/F	Cultivar	
	PC+	C/F	S/F	PC+	C/F	S/F					
AACPD de oídio (estádios R4, R5, R6)											
BRS 137	0 n.s ³	0,4 n.s ³	2,6 n.s ³	0 n.s ³	0,0 n.s ³	7,1 n.s ³	C 0,0 a	B 0,2 b	A 4,9 d	1,63 c	
OC 14	0,02	6,4	118,6	0,4	9,2	106,5	C 0,2 a	B 7,8 a	A 112,6 a	37,51 a	
BRS 66	0,2	2,3	13,3	0,2	4,7	17,4	C 0,2 a	B 3,5 b	A 15,4 c	6,13 b	
BR 16	0,1	13,0	113,6	0,2	12,3	125,4	C 0,2 a	B 12,6 a	A 120,0 a	43,61 a	
FT Abyara	0,5	7,9	23,9	0,3	9,8	23,7	C 0,4 a	B 8,9 a	A 23,8 c	10,63 b	
RS 10	0	11,1	98,5	0,4	9,0	107,0	C 0,2 a	B 10,1 a	A 102,8 b	37,48 a	
Média	0,1 n.s ³	6,8	61,8	0,3 n.s ³	7,5	64,5	0,2 c	7,2 b	63,2 a	23,5	
Média ⁴	22,9n.s ³			24,1n.s ³							
Cultivar	Severidade (%) de DFC (estádio R7.2) ⁵										
BRS 137	1,6 n.s.	5,6 n.s.	9,6 n.s.	1,4 n.s	4,3 n.s	13,5 n.s.	C 1,5 c	B 4,9 b	A 11,6 d	6,0 d	
OC 14	1,1	5,7	16,0	0,9	4,6	17,6	C 1,0 d	B 5,1 b	A 16,8 c	7,6 c	
BRS 66	1,7	8,9	21,2	1,9	4,8	19,7	C 1,8 c	B 6,8 a	A 20,4 b	9,7 b	
BR 16	2,6	6,3	14,7	4,4	6,6	12,1	C 3,5 b	B 6,4 a	A 13,4 d	7,8 c	
FT Abyara	4,1	6,1	23,8	4,9	5,9	31,1	C 4,5 a	B 6,0 a	A 27,4 a	12,6 a	
RS 10	4,7	6,0	22,5	4,7	5,3	27,6	C 4,7 a	B 5,6 b	A 25,1 a	11,8 a	
Média	2,6 c	6,4 b	17,9 a	3,1 c	5,3 b	20,3 a	2,8 c	5,8 b	19,1 a	9,2	
Média ²	8,9 n.s			9,5							

¹PC+: parcela controle positivo; C/F: com fungicida;

²Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade;

³n.s. não significativo na linha e na coluna;

⁴Média transformadas em $\arcsen(\sqrt{((x+0,5)/100)})$ para análise estatística;

⁵Média dos sistemas (rotação e monocultura).

rendimento em áreas tratadas com fungicida. A menor severidade das DFC e do oídio foi observada nas PC, sendo estatisticamente diferente de uma única aplicação (Tabela 4). Essa menor severidade não implicou no maior rendimento de

grãos (Tabela 3). O mesmo fato foi constatado por Phillips (1984), que relatou que embora a aplicação de fungicidas possa diminuir a intensidade de doenças foliares não necessariamente implica aumento de rendimento. As cultivares que

apresentaram maior severidade de oídio foram 'BR 16', 'OC 14' e 'RS 10' (Tabela 4) e, de maneira geral, foram as que tiveram maiores diferenças de rendimento quando comparadas com as cultivares resistentes (Tabela 3). Por outro lado, as cultivares de ciclo tardio (FT Abyara e RS 10) foram as que apresentaram maior severidade de DFC, concordando com Michel *et al.* (2000).

Observou-se que para as duas safras houve resposta diferenciada entre cultivares concordando com Silva & Seganfredo (1999), e nem todas as cultivares tiveram significativo aumento de rendimento, o que também foi constatado por Câmara *et al.* (1995). No geral, as cultivares de ciclo tardio tiveram mais intensidade de DFC e para oídio foi independente do ciclo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.M.R., FERREIRA, L.P., YORINORI, J.T., SILVA, J.F.V. & HENNING, A.A. Doenças da soja. In: Kimati, H., Amorim, L., Bergamim Filho, A., Camargo, L.E.A. & Rezende, J.A.M. (Eds.). Manual de Fitopatologia Vol 2: Doenças de plantas cultivadas. São Paulo. Agronômica Ceres. 1997. pp.642-664
- ALMEIDA, A.M.R., SARAIVA, O.F., FARIAS, J.R.B., GAUDÊNCIO, C.A. & TORRES, E. Survival of pathogens on soybean debris under no-tillage and conventional tillage systems. Pesquisa Agropecuária Brasileira 10:1231-1238. 2001.
- BALARDIN, R.S. Controle de doenças na parte aérea da cultura da soja. Santa Maria. UFSM. 1999.
- BALARDIN, R.S. & BIZZI, A.F. Resposta de diferentes cultivares de soja ao controle químico de doenças. Anais, XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Santa Maria. 2000. CD-ROM. p.128.
- CÂMARA, M.P.S., FERREIRA, M.A.S.V. & DIANESE J.C. Efeito da aplicação de fungicidas sistêmicos e épocas de plantio sobre a sanidade de sementes de cultivares de soja. Fitopatologia Brasileira 20:133-140. 1995.
- CANTERI, M.G., ALTHAUS, R.A., VIRGENS FILHO, J.S. das; GIGLIOTI, E.A. & GODÓI, C.V. SASM-AGRI-Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos de Scott-Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação 1:18-24. 2001.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Lavouras. Capturado em 14 de Janeiro de 2002. Online. <http://www.conab.gov.br>
- COSTAMILAN, L.M., LHAMBY, J.C.B. & BONATO, E.R. Sobrevivência de fungos necrotróficos em restos de cultura de soja, em sistema de plantio direto. Fitopatologia Brasileira 24:175-177. 1999.
- CUNHA, G.R. Análise agrometeorológica da safra de soja 1998/1999, em Passo Fundo, RS. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Soja - Resultados de pesquisa 1998/1999. Embrapa. CNPT. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Documentos, 4. 1999.
- CUNHA, G.R. Análise agrometeorológica da safra de soja 2000/2001, em Passo Fundo, RS. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Soja - Resultados de pesquisa 2000/2001. Embrapa. CNPT. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Documentos, 27. 2001.
- MICHEL, C.A., TOLEDO, H., PEREIRA, M.J.Z. & PEREIRA, N.M.Z. Reação de genótipos de soja á doenças foliares de final de ciclo. Anais, XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Santa Maria. 2000. CD-ROM. p.116.
- MIGNUCCI, J.S. Powdery mildew. In: Sinclair, J.B. & Backman, P.A. (Eds.) Compendium of soybean diseases. St. Paul, APS.1993. pp.21-23.
- PHILLIPS, D.V. Performance of foliar fungicide on soybean in Geórgia. Plant Disease 68:558-560. 1984.
- PICININI E.C. & FERNANDES, J.M. Controle químico de oídio, *Microspheera diffusa*, em três cultivares de soja na safra 1998/1999. In: Embrapa Trigo. Soja, Resultados de pesquisa 1998/1999. Passo Fundo: Embrapa Trigo. Documentos 4, 1999
- PRADO, L.C. & YORINORI, J.T. Efeito da aplicação de fungicida foliar sobre a produtividade da soja no Estado da Bahia. Anais, Congresso Brasileiro de Soja, Londrina, PR. 1999. p.450.
- RECOMENDAÇÕES. Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 28, 2000. Santa Maria. Recomendações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2000/2001. Santa Maria, RS. 2000.
- RUEDELL, J. Plantio direto na região de Cruz Alta. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO. 1995.
- SANTOS, H.P. & LHAMBY, J.C.B. Influência de culturas de inverno sobre o rendimento de grãos de soja cultivada em sistema de rotação de culturas. Ciência Rural 31:1-6. 2001.
- SANTOS, H.P. & REIS, E.M. Rotação de culturas em plantio direto. Passo Fundo. Embrapa Trigo. 2001. 212p.
- SARTORATO, A. & YORINORI, J.T. Oídios de leguminosas: Feijoeiro e Soja. In: Stadnik, M.J. & Rivera, M.C. Oídios. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2001. pp.255-284.
- SILVA, O.C. & SEGANFREDO, R. Quantificação de danos ocasionados por doenças de final de ciclo e oídio em dois cultivares de soja. Anais, Congresso Brasileiro de Soja, Londrina, PR. 1999.
- WOBETO, C., BLUM, M.M.C., STOCK, A., STUTZ, B., CABRAL, E., SAAD, F., COSTA VAZ, J.L., STREMEL, L., GRUSKA, M., ROVANI, O., DOMIT, P. & CAUS, S. Uso de fungicidas no controle de oídio em soja, na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. Anais, Congresso Brasileiro de Soja, Londrina, PR. 1999. pp.426.
- YORINORI, J.T. Cancro da haste da soja: Epidemiologia e controle. Londrina: Embrapa-CNPSO, 75. Circular Técnica, 14. 1996.
- YORINORI, J.T. Sucessos e novos desafios no controle de doenças fúngicas da soja através da resistência genética no Brasil. Anais, Congresso Brasileiro de Soja, Londrina, PR. 1999. p. 449. (Resumo).
- ZAMBOLIM, L., CASA, R.T. & REIS, E.M. Sistema plantio direto e doenças em plantas. Fitopatologia Brasileira 25:585-595. 2000.