

Efeito da aplicação de fungicidas e da época de colheita na qualidade sanitária de sementes de soja

Hélio Bandeira Barros¹, Tuneo Sedyama¹, Mucio Silva Reis¹ e Paulo Roberto Cecon²

¹Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. ²Professor do Departamento de Informática, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: barroshb@yahoo.com.br

RESUMO. Para avaliar o efeito do número de aplicações de fungicidas na parte aérea e da época de colheita da soja, na qualidade sanitária das sementes, foram conduzidos experimentos de campo na safra de 2003/04, em Viçosa, Estado de Minas Gerais. Utilizou-se um esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as aplicações dos fungicidas e nas subparcelas as épocas de colheita, em delineamento blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos com aplicações dos fungicidas pyraclostrobin + epoxiconazole ou carbendazin foram testemunha sem aplicação, uma aplicação em R₅, duas aplicações (R₄ e R₆) e três aplicações (R₄, R₅ e R₆). As três épocas de colheita foram (R₉, R₉ + 15 e R₉ + 30 dias). Na primeira época de semeadura, quando a colheita das sementes foi realizada no estágio R₉, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para a incidência de fungos, total de fungos e porcentagem de germinação das sementes. Houve aumento significativo na porcentagem de incidência de fungos e redução na germinação das sementes com o retardamento da colheita, em todos os tratamentos em ambas as épocas de semeadura.

Palavras-chave: controle químico, colheita, fungos, germinação, *Glycine max*.

ABSTRACT. Effect of fungicide application and timing of harvest on sanitary quality of soybean seeds. Field experiments were carried out in crop season 2003/04, in Viçosa, Minas Gerais, Brazil in order to evaluate the effect of the amount of fungicide sprays and timing of soybean harvest on sanitary quality of seeds. An arrangement of split plot design was used, with fungicide sprays on the plots and timing of harvest on the subplots, in a randomized block design, with four repetitions. The treatments with fungicide sprays pyraclostrobin + epoxiconazole or carbendazin were: control without application, one application at R₅, two applications (R₄ and R₆) and three applications (R₄, R₅ and R₆). The timing of harvest was R₉, R₉ + 15, and R₉ + 30 days. No significant differences among treatments for incidence of fungi, total of fungi and seeds germination percentage were observed for first time of sowing, when the harvest of the seeds was carried out at the stage R₉. There was a significant increase in percentage of fungi incidence and reduction in seeds germination with delay of harvest, in all treatments in both times of sowing.

Key words: chemical control, harvest, fungi, germination, *Glycine max*.

Introdução

Uma das etapas mais importantes na produção da soja é a obtenção de sementes de alta qualidade, que possam ser economicamente utilizadas pelos agricultores no estabelecimento de suas lavouras (Rocha *et al.*, 1996). A garantia de melhor performance de determinada área depende, fundamentalmente, da utilização de sementes vigorosas e isentas de doenças (Yorinori, 1988).

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é atacada por amplo número de doenças fúngicas, algumas bactérias, além de viroses e nematóides (Henning, 1996). Grande número desses organismos utiliza a semente como principal veículo de disseminação e introdução em novas áreas de cultivo. Os patógenos

Fusarium semitectum (seca da vagem), *Colletotrichum truncatum* (antracnose da soja), *Peronospora manshurica* (míldio), *Rhizoctonia solani* (rizoctoniose), *Phomopsis sojae* (queima da haste e da vagem) são transmissíveis pelas sementes (Henning, 1984; Yorinori, 1986).

Apesar de todos os esforços da área de melhoramento genético e biotecnologia na obtenção de cultivares resistentes às doenças mais destrutivas, a cultura da soja ainda não pode prescindir da proteção química com fungicidas, pois só produz econômica e estavelmente se for adequadamente protegida (Azevedo, 2001).

Em termos qualitativos e de frequência, a incidência de fungos em sementes de soja é variável em função de inúmeros fatores, principalmente das

condições climáticas durante a fase final do ciclo da cultura (Henning, 1987). Maiores níveis de infecção normalmente ocorrem em condições de contínua precipitação durante a maturação, agravando-se quando a colheita é retardada devido ao excesso de umidade (Yorinori, 1988). Alta temperatura e elevada umidade relativa, durante as fases de maturação e colheita da semente de soja, podem propiciar aumento da infecção de sementes por fungos como *Phomopsis* spp. e *Fusarium* spp. (França Neto e Henning, 1992). Na maioria dos casos, esses organismos são responsáveis pela baixa germinação das sementes em anos em que ocorrem períodos de alta umidade relativa ou chuvas entre a maturação e a colheita e, como consequência, tem-se a produção de sementes de soja com baixa qualidade fisiológica (Athow e Laviolette, 1973).

Dentre os fatores que afetam a qualidade das sementes de soja, pode-se mencionar que a definição da época de semeadura é característica fundamental na obtenção de sementes com elevado potencial fisiológico e com boa aparência (Costa *et al.*, 1995). Alguns trabalhos têm indicado que a época de semeadura deve ser estabelecida de tal forma que o estágio de maturação das sementes ocorra em condições de temperaturas mais amenas, associadas a baixos índices pluviométricos (França Neto e Henning, 1984). Por outro lado, o período de permanência das sementes de soja no campo, após a maturidade fisiológica, é fator importante na deterioração e, portanto, determina queda de vigor (Peluzio *et al.*, 2003).

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito de aplicações de fungicidas na parte aérea e da época de colheita da soja na qualidade sanitária e germinação das sementes.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido em duas etapas. A primeira foi composta por quatro experimentos de campo conduzidos na safra 2003/04, em Viçosa, Estado de Minas Gerais, no Campo Experimental da Agronomia, pertencente à Universidade Federal de Viçosa, situada a 650 m de altitude e 20°45'20" de latitude Sul, em solo classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico, fase terraço, em sistema convencional de manejo do solo (três gradagens, sendo uma niveladora) com adubação de plantio de 400 kg ha⁻¹ da formulação N-P-K (0-30-20). A semeadura foi realizada em duas datas (13/11 e 1/12/2003), após a inoculação das sementes da cultivar BRS/MG 68 (Vencedora), de ciclo médio, com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. Utilizou-se um esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as aplicações dos fungicidas e nas subparcelas as épocas de colheita, no delineamento

em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos com épocas de aplicações de fungicidas foram: testemunha sem aplicação, uma aplicação no estágio R₅, duas aplicações (R₄ e R₆) e três aplicações (R₄, R₅ e R₆). As épocas de colheita foram: R₉, R₉ + 15 e R₉ + 30 dias, segundo estágios fenológicos descritos pela Embrapa (2004). Foram utilizados os fungicidas pyraclostrobin + epoxiconazole (66,5 + 25 g ha⁻¹ do ingrediente ativo, respectivamente) e carbendazin (250 g ha⁻¹ do ingrediente ativo), aplicados com pulverizador costal manual provido de bico "tipo cone" regulado para volume de calda de 300 L ha⁻¹.

Os experimentos denominados I, II, III e IV foram caracterizados segundo o fungicida aplicado e a época de semeadura:

- Experimentos I e III: aplicações dos fungicidas pyraclostrobin + epoxiconazole na dose de 0,6 L ha⁻¹ (produto comercial), semeados em 13/11/2003 e 1/12/2003, respectivamente;
- Experimentos II e IV: aplicações do fungicida carbendazin na dose 0,5 L ha⁻¹ (produto comercial), semeados em 13/11/2003 e 1/12/2003, respectivamente.

A segunda etapa do trabalho constituiu-se da avaliação da qualidade sanitária das sementes. Em laboratório, foi realizado o teste "Blotter Test" ou teste do papel filtro, como indicado pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), com pequenas modificações.

Em caixas "gerbox", previamente lavadas e desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2%, foram colocadas sete folhas de papel-filtro autoclavadas, embebidas em solução de água desmineralizada, autoclavada e tratada com estreptomicina (100 mg por litro). Utilizaram-se quatro subamostras de 25 sementes, de cada unidade experimental. Em cada "gerbox" foram distribuídas, equidistantemente, 25 sementes previamente tratadas com álcool 70% e hipoclorito de sódio 2%, durante um minuto cada, e posteriormente lavadas com água desmineralizada. Os "gerbox" permaneceram em laboratório por período de sete dias, quando, então, foi feita a avaliação. Após a identificação dos fungos, determinou-se a porcentagem de sementes infectadas por *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp., total de fungos e total de sementes germinadas.

Após obtenção dos dados, foram realizados os testes de normalidade (teste de Lilliefors) e homogeneidade (teste de Cochran), que evidenciaram não ser necessário submetê-los a transformações. Foram feitas análises de variância individuais para época de semeadura e fungicida. No caso de interações significativas, procedeu-se aos desdobramentos das mesmas, e as comparações entre médias foram feitas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, para aplicações dentro da época de

colheita e época de colheita dentro de aplicações.

Resultados e discussão

No teste de avaliação da sanidade, foram consideradas as incidências mais frequentes dos dois fungos internos à semente: *Fusarium* spp. e *Phomopsis* spp. Esses fungos são citados como os mais frequentes em avaliações, por serem relacionados ao retardamento da colheita e à qualidade de sementes de soja (Passos, 1994; Dhingra e Acuña, 1997). Foi também considerado o total de fungos, que incluiu os dois fungos citados e outros eventualmente presentes e o total de sementes germinadas.

Nos experimentos com aplicações da mistura pyraclostrobin + epoxiconazole, em ambas as épocas de semeadura, verificou-se interação significativa entre as épocas de aplicações de fungicidas com as épocas de colheita em todas as variáveis avaliadas, exceto para a porcentagem total de sementes germinadas.

Colhendo-se as sementes de soja no estágio fenológico R₉, não houve diferenças significativas entre os tratamentos com aplicações da mistura pyraclostrobin + epoxiconazole e a testemunha, para a porcentagem de ocorrência de *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp. e porcentagem total de fungos (Tabela 1). Entretanto, com o retardamento da colheita em 15 dias as maiores porcentagens de fungos ocorreram nas sementes provenientes de plantas pulverizadas com a mistura pyraclostrobin + epoxiconazole. Tal fato pode ter ocorrido, possivelmente, em consequência do prolongamento do ciclo da cultura, devido ao controle das doenças foliares, implicando em desuniformidade de maturação. Nesse caso, as sementes do terço inferior da planta permaneceram por mais tempo expostas aos patógenos, visto que, segundo Peluzio *et al.* (2003), após a maturação fisiológica, as sementes podem ser consideradas armazenadas a campo, enquanto a colheita não se processa. Oliveira (2002) observou que genótipos que receberam a aplicação de fungicida apresentaram menores porcentagens de incidências de fungos, concordando com Jacobsen (1979), Tekrony *et al.* (1985) e Backman e Jacobsen (1989). Estes últimos mencionaram que os efeitos da aplicação de fungicida serão significativamente mais eficientes quando a incidência de patógenos nas sementes for mais elevada, logo, a aplicação do fungicida permite obter resultados satisfatórios no controle desses patógenos.

Santos *et al.* (2000) e Oliveira (2002) verificaram 28% e 2,75%, respectivamente, de incidência de fungos nas sementes decorridos 30 dias do estágio R₈ da escala de Fehr *et al.* (1971). Conforme observado na Tabela 1, neste experimento, foram encontrados

valores superiores a 80% na incidência total de fungos, evidenciando que as condições climáticas observadas no período correspondente à fase final do ciclo da cultura apresentaram-se favoráveis ao desenvolvimento de patógenos (Figura 1). Conseqüentemente, houve incremento na deterioração das sementes, o que pode, possivelmente, justificar a obtenção de valores elevados na porcentagem de incidência de fungos nas sementes.

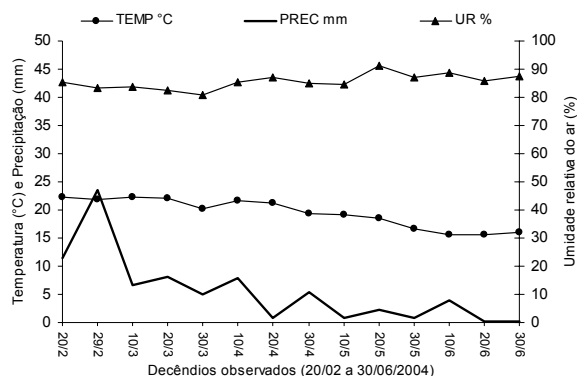


Figura 1. Médias da umidade relativa do ar (%), temperatura (°C) e precipitação (mm) em Viçosa, Estado de Minas Gerais, no período de fevereiro a junho de 2004.

Comparando as épocas de colheita dentro das aplicações da mistura de fungicidas, houve aumento gradativo na porcentagem de ocorrência dos fungos *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp. e total de fungos nas sementes de soja, com o retardamento da colheita em todos os tratamentos. A exceção foram os tratamentos com duas e três aplicações, onde não ocorreram diferenças significativas na porcentagem de ocorrência de *Fusarium* spp., quando a colheita foi realizada com 15 e 30 dias após o estágio fenológico R₉. Na testemunha, não foram constatadas reduções significativas na porcentagem de ocorrência de fungos com o retardamento da colheita em 15 dias (Tabela 1). Tendências de aumento na incidência de fungos, com o retardamento da colheita, também foram observadas por Oliveira (1996) e Gondin *et al.* (2002).

Comparando-se as médias da porcentagem de sementes germinadas, de acordo com aplicações da mistura de pyraclostrobin + epoxiconazole, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

Houve redução significativa na porcentagem de sementes germinadas com o retardamento da colheita. A menor porcentagem de germinação de sementes ocorreu quando a colheita foi realizada 30 dias após o estágio R₉ (Tabela 3).

Tabela 1. Porcentagem de ocorrência de *Fusarium* spp. (FUS), *Phomopsis* spp. (PHO) e total de fungos (TF) em função de

aplicações da mistura de fungicidas (pyraclostrobin + epoxiconazole) e da época de colheita. Primeira época de semeadura (13/11/2003).

Época de Colheita	Aplicações			
	Testemunha	R ₅ *	R ₄ e R ₆	R ₄ , R ₅ e R ₆
FUS				
R ₉	0,00 Ba **	0,00 Ca	0,00 Ba	0,00 Ba
R ₉ + 15 dias	6,00 Bc	17,0 Bb	28,0 Aa	21,0 Ab
R ₉ + 30 dias	29,0 Aa	32,0 Aa	28,0 Aa	26,0 Aa
PHO				
R ₉	1,00 Ba	0,00 Ca	0,00 Ca	0,00 Ba
R ₉ + 15 dias	0,00 Bb	9,00 Bab	14,0 Ba	6,00 Bab
R ₉ + 30 dias	40,0 Ab	53,0 Aa	53,0 Ca	40,0 Ab
TF				
R ₉	7,00 Ba	0,00 Ca	0,00 Ca	0,00 Ca
R ₉ + 15 dias	8,00 Bc	47,0 Bab	50,0 Ba	36,0 Bb
R ₉ + 30 dias	76,0 Aa	81,0 Aa	82,0 Aa	75,0 Aa

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Na linha, as médias seguidas pela mesma letra minúscula e, na coluna, pela mesma letra maiúscula não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Porcentagem do total de sementes germinadas em função de aplicações da mistura de fungicidas (pyraclostrobin + epoxiconazole). Primeira época de semeadura (13/11/2003).

Aplicações	Total de sementes germinadas
Testemunha	81,0 A **
R ₅ *	74,6 A
R ₄ e R ₆	74,3 A
R ₄ , R ₅ e R ₆	79,6 A

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Porcentagem do total de sementes germinadas em função da época de colheita. Primeira época de semeadura (13/11/2003).

Época de Colheita	Total de sementes germinadas
R ₉ *	97,5 A **
R ₉ +15 dias	85,3 B
R ₉ +30 dias	49,5 C

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na segunda época de semeadura, comparando os tratamentos com aplicações da mistura de pyraclostrobin + epoxiconazole dentro de cada época de colheita (Tabela 4), houve redução significativa na porcentagem de incidência de fungos, apenas quando a colheita foi realizada no estágio fenológico R₉, para *Fusarium* spp. e total de fungos e para a porcentagem de *Phomopsis* spp., no tratamento com três aplicações e colheita realizada 30 dias após o estágio R₉ (Tabela 4).

Comparando as épocas de colheita dentro das aplicações de fungicidas (Tabela 4), maiores porcentagens de fungos ocorreram quando a colheita foi realizada 30 dias após a maturação de colheita.

Para as médias da porcentagem de sementes germinadas, não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos com aplicações da mistura de pyraclostrobin + epoxiconazole (Tabela 5). Menor porcentagem de germinação das sementes foi observada quando a colheita foi realizada 30 dias após o estágio R₉ (Tabela 6), devido, provavelmente, a maior porcentagem de ocorrência de fungos

associados às sementes (Tabela 4).

Tabela 4. Porcentagem de ocorrência de *Fusarium* spp. (FUS), *Phomopsis* spp. (PHO) e Total de fugos (TF) em função de aplicações da mistura de fungicidas (Pyraclostrobin + Epoxiconazole). Segunda época de semeadura (1.º/12/2003).

Época de Colheita	Aplicações			
	Testemunha	R ₅ *	R ₄ e R ₆	R ₄ , R ₅ e R ₆
FUS				
R ₉	29,0 Aba **	17,0 Bb	24,0 Bab	24,0 Bab
R ₉ + 15 dias	24,0 Ba	21,0 Ba	23,0 Ba	26,0 Ba
R ₉ + 30 dias	36,0 Aa	38,0 Aa	35,0 Aa	33,0 Aa
PHO				
R ₉	2,00 Ba	1,00 Bb	0,00 Ba	2,00 Ba
R ₉ + 15 dias	10,0 Ba	6,00 Ba	5,00 Ba	6,00 Ba
R ₉ + 30 dias	52,0 Aa	62,0 Aa	59,0 Aa	36,0 Ab
TF				
R ₉	39,0 Ba	19,0 Cb	29,0 Cab	33,0 Bab
R ₉ + 15 dias	48,0 Ba	48,0 Ba	43,0 Ba	45,0 Ba
R ₉ + 30 dias	86,0 Aa	93,0 Aa	97,0 Aa	86,0 Aa

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Na linha, as médias seguidas pela mesma letra minúscula e, na coluna, pela mesma letra maiúscula não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 5. Porcentagem do total de sementes germinadas em função de aplicações da mistura de fungicidas (Pyraclostrobin + Epoxiconazole). Segunda época de semeadura (1/12/2003).

Aplicações	Total de sementes germinadas
Testemunha	70,0 A **
R ₅ *	74,6 A
R ₄ e R ₆	72,3 A
R ₄ , R ₅ e R ₆	74,0 A

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 6. Porcentagem do total de sementes germinadas em função da época de colheita. Segunda época de semeadura (1/12/2003).

Época de colheita	Total de sementes germinadas
R ₉ *	95,7 A **
R ₉ +15 dias	85,7 B
R ₉ +30 dias	36,7 C

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Sementes provenientes do experimento de campo, instalado em 13/11/2003 e cujas plantas receberam o fungicida carbendazin (Tabela 7), apresentaram comportamento semelhante quanto à ocorrência de fungos e germinação das sementes, não sendo, portanto, observadas diferenças significativas entre os tratamentos, quando a colheita foi realizada no estágio R₉. Na colheita realizada aos 15 dias após R₉, houve maior porcentagem de *Fusarium* spp. quando se realizou três aplicações. Houve maiores porcentagens de ocorrência de *Phomopsis* spp, total de fungos e menores porcentagens de sementes germinadas quando foram realizadas duas e três aplicações de carbendazin (Tabela 7). Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Backman e Jacobsen (1989), os quais afirmaram que aplicações de fungicidas além do estágio R₅ não proporcionaram efeito satisfatório no controle de doenças. De acordo com Yorinori *et al.* (1993), diversos patógenos apresentam um período de latência longo e a

expressão dos sintomas destes patógenos só ocorrerá no final do ciclo da cultura. Logo, aplicações de fungicidas mais tardias tendem a apresentar melhores resultados, mas deve-se levar em consideração as condições climáticas, pois em condições favoráveis os sintomas dos patógenos podem se expressar um pouco mais rápido, e, nessa situação, aplicações tardias podem não controlar as doenças.

Comparando as épocas de colheita dentro da testemunha (sem aplicação de fungicida) e no tratamento submetido a uma aplicação no estágio R₅, não foram constatadas diferenças significativas na porcentagem de ocorrência dos fungos *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp., total de fungos e porcentagem de sementes germinadas entre a colheita realizada em R₉ e R₉ + 15 dias (Tabela 7). Maiores porcentagens de incidência de fungos e, conseqüentemente, menores porcentagens de germinação das sementes foram observadas quando a colheita foi realizada 30 dias após o estágio fenológico R₉, em todos os tratamentos avaliados.

Interação significativa entre as aplicações do fungicida carbendazin e as épocas de colheita foi observada para a ocorrência de *Fusarium* spp. nas sementes de soja provenientes do experimento de campo semeado em 1/12/2003 (Tabela 8). Dentro das épocas de colheita, maiores porcentagens de incidência de *Fusarium* spp. nas sementes foram observadas quando a colheita foi realizada 30 dias após o estágio R₉. Entre os tratamentos com aplicações do fungicida carbendazin, observou-se diferenças significativas na porcentagem de incidência de *Fusarium* spp. somente para a testemunha e o tratamento submetido a uma aplicação em R₅, com 15 dias após a maturação de colheita (Tabela 8).

Tabela 7. Porcentagem de ocorrência de *Fusarium* spp. (FUS), *Phomopsis* spp. (PHO), Total de fungos (TF) e Total de sementes germinadas (TSG) em função de aplicações do fungicida carbendazin e da época de colheita. Primeira época de semeadura (13/11/2003).

Época de Colheita	Aplicações			
	Testemunha	R ₅ *	R ₄ e R ₆	R ₄ , R ₅ e R ₆
FUS				
R ₉	0,00 Ba **	0,00 Ba	0,00 Ca	0,00 Ba
R ₉ + 15 dias	1,00 Bc	2,00 Bbc	10,0 Bb	35,0 Aa
R ₉ + 30 dias	29,0 Ab	42,0 Aa	42,0 Aa	34,0 Aab
PHO				
R ₉	0,00 Ba	0,00 Ba	0,00 Ba	0,00 Ba
R ₉ + 15 dias	0,00 Bb	0,00 Bb	9,00 Ba	9,00 Ba
R ₉ + 30 dias	17,0 Aa	12,0 Aa	31,0 Aa	25,0 Aa
TF				
R ₉	0,00 Ba	0,00 Ba	0,00 Ba	0,00 Ca
R ₉ + 15 dias	4,00 Bb	2,00 Bb	61,0 Aa	52,0 Ba
R ₉ + 30 dias	52,0 Aa	59,0 Aa	57,0 Aa	69,0 Aa
TSG				
R ₉	95,0 Aa	97,0 Aa	99,0 Aa	98,0 Aa
R ₉ + 15 dias	98,0 Aa	97,0 Aa	73,0 Bb	79,0 Ba
R ₉ + 30 dias	63,0 Bb	78,0 Ba	69,0 Bb	57,0 Cb

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Na linha, as médias seguidas pela mesma letra minúscula e, na coluna, pela mesma letra maiúscula não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste

de Tukey.

Tabela 8. Porcentagem de ocorrência de *Fusarium* spp. (FUS) em função de aplicações do fungicida carbendazin e época de colheita. Segunda época de semeadura (1/12/2003).

Época de Colheita	Aplicações			
	Testemunha	R ₅ *	R ₄ e R ₆	R ₄ , R ₅ e R ₆
FUS				
R ₉	11,0 Ca **	10,0 Ca	14,0 Ba	10,0 Ca
R ₉ + 15 dias	26,0 Bb	22,0 Bb	36,0 Aa	30,0 Ba
R ₉ + 30 dias	38,0 Aa	35,0 Aa	39,0 Aa	45,0 Aa

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Na linha, as médias seguidas pela mesma letra minúscula e, na coluna, pela mesma letra maiúscula não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Sementes com menor porcentagem de incidência total de fungos foram obtidas com duas ou três aplicações de carbendazin (Tabela 9). Entretanto não houve diferenças significativas no total de fungos entre as médias dos tratamentos com uma e duas aplicações, além da testemunha sem aplicação. Maior porcentagem de germinação de sementes foi obtida nos tratamentos submetidos a aplicações do fungicida, contudo, não houve diferença significativa na porcentagem de germinação das sementes provenientes da testemunha e do tratamento com uma aplicação em R₅ (Tabela 9).

Houve incremento gradativo e significativo na incidência de *Phomopsis* spp. e do total de fungos (Tabela 10), e redução na porcentagem de germinação das sementes, com o retardamento da colheita a partir do estágio R₉, sendo observado, portanto, maiores médias da porcentagem de incidência de *Phomopsis* spp. e total de fungos e, conseqüentemente, menor porcentagem de germinação das sementes quando a colheita foi realizada 30 dias após o estágio fenológico R₉.

Tabela 9. Porcentagem de ocorrência de *Phomopsis* spp. (PHO), Total de fungos (TF) e Total de sementes germinadas (TSG) em função de aplicações do fungicida Carbendazin. Segunda época de semeadura (1./12/2003).

Aplicações	PHO **	TF	TSG
Testemunha	24,0 A	56,3 A	63,0 B
R ₅ *	25,3 A	56,0 A	66,6 AB
R ₄ e R ₆	17,0 A	52,6 AB	76,0 A
R ₄ , R ₅ e R ₆	14,3 A	46,0 B	77,0 A

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 10. Porcentagem de ocorrência de *Phomopsis* spp. (PHO), Total de fungos (TF) e Total de sementes germinadas (TSG) em função da época de colheita. Segunda época de semeadura (1./12/2003)

Época de colheita	PHO **	TF	TSG
R ₉ *	0,75 C	15,7 C	97,0 A
R ₉ +15 dias	10,0 B	49,5 B	83,7 B
R ₉ +30 dias	49,7 A	93,0 A	31,2 C

* Estádios fenológicos segundo Embrapa (2004).

** Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Conclusão

Nas condições do presente estudo, não houve efeito benéfico da aplicação de fungicidas com relação à sanidade das sementes;

Os efeitos do retardamento da colheita sobre a incidência de fungos nas sementes e consequente redução na sua germinação foram mais expressivos.

Referências

- ATHOW, H.L.; LAVIOLETTE, F.A. Pod protection effect on soybean seed germination and infection with *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* and other microorganisms. *Phytopathology*, St Paulo, v. 63, n. 8, p. 1021-1023, 1973.
- AZEVEDO, L.A.S. *Proteção integrada de plantas com fungicidas: Teoria, prática e manejo*. São Paulo, 2001. 230p.
- BACKMAN, P.A.; JACOBSEN, B.L. Soybean anthracnose. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 4, 1989. *Proceedings...* Buenos Aires: WSRC, 1989, p. 2091-2096.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992.
- COSTA, N.P. et al. Efeito da época de semeadura sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja no Estado do Mato Grosso. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 17, n. 1, p. 107-112, 1995.
- DHINGRA, O.D.; ACUÑA, R.S. Patologia de sementes de soja. Viçosa: Editora Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Tecnologias de produção de soja – Região Central de Brasil 2005, Sistema de Produção 6, Londrina. 2004, p. 194-195.
- FEHR, W.R. et al. Stage of development description for soybeans, *Glycine max* L. Merrill. *Crop. Sci.* Madison, v. 11, n. 6, p. 929-931, 1971.
- FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1984 39p. (Circular Técnica, 9).
- FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. Diacom: diagnostico completo da qualidade da semente de soja. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1992. p.9-15. (Circular Técnica, 10).
- GONDIN, T.C.O. et al. Qualidade sanitária e produção de aldeídos totais em sementes de soja sem lipoxigenases. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 148-152, 2002.
- HENNING, A.A. Qualidade sanitária de semente. In: Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1984. p.25-39 (Circular Técnica, 9).
- HENNING, A.A. Testes de sanidade de sementes de soja. In: SOARES, J.C.; WETEZEI, M.M.V.S. Patologia de Sementes. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.441-454.
- HENNING, A.A. Patologia de sementes. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1996. 43p. (Documentos, 90).
- JACOBSEN, B.L. Effect of foliar fungicides on soybean yield and seed quality. In: SOYBEAN SEED RESEARCH CONFERENCE, 9, 1979. *Proceedings...* Raleigh, 1979, p. 49-55.
- OLIVEIRA, A.M.A. *Efeito da aplicação foliar de fungicida sobre caracteres agrônômicos, qualidade fisiológica e sanidade de sementes de soja (Glycine max (L.) Merrill)*. 2002. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.
- OLIVEIRA, D.A. *Qualidade fisiológica e produção de aldeídos em sementes de linhagens com ausência de lipoxigenases em sementes de soja*. 1996. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.
- PASSOS, G.A. *Avaliação de caracteres agrônômicos e de qualidade fisiológica e sanitária das sementes de genótipos de soja (Glycine max (L.) Merrill) cultivados em diferentes regiões de Minas Gerais*. 1994. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.
- PELUZIO, J.M. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja em diferentes épocas de colheita no sul do Estado do Tocantins. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 50, n. 289, p. 347-355, 2003.
- ROCHA, V.S. et al. A qualidade da semente de soja. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1996. (Boletim, 188).
- SANTOS, M.R. et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja colhidas em três regiões de Minas Gerais. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 22, n. 2, p. 62-71, 2000.
- TEKRONY, D.M. et al. Effect of benomyl applications on soybean seedborne fungi, seed germination, and yield. *Plant Dis.*, Saint Paul, v. 69, p. 763-765, 1985.
- YORINORI, J.T. Doenças da soja no Brasil. In: FUNDAÇÃO CARGILL. *Soja no Brasil Central*. Campinas: Fundação Cargill, 1986 p.301-363.
- YORINORI, J.T. Importância do aspecto sanitário em programas de produção de semente. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 3, 1988, Lavras. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.29-32.
- YORINORI, J.T. et al. Doenças da soja e seu controle. In: *Cultura da soja nos Cerrados*. Piracicaba, Potafós, 1993.

Received on March 15, 2005.

Accepted on November 14, 2005.