

Evolução do tratamento de sementes: o caso da ferrugem asiática

Silvânia Helena Furlan¹ & Augusto César Pereira Goulart²



Sintomas da Ferrugem Asiática da Soja

A qualidade de sementes é determinada pelo somatório de atributos físicos, genéticos, fisiológicos e sanitários. Nesse contexto, a sanidade de sementes apresenta-se com significativa importância, uma vez que 90% das espécies destinadas à produção de alimentos no mundo são propagadas por sementes e estas plantas estão sujeitas ao ataque de doenças, cuja maioria de seus agentes causais pode ser transmitida pelas sementes.

Quando as sementes iniciam o seu processo de germinação e de emergência no campo, vários fatores do ambiente como excesso ou estresse hídrico, temperaturas baixas, compactação do solo etc., podem dificultar ou atrasar tais processos. Estes fatores de estresse predispoem as plantas ao ataque dos patógenos, os quais são favorecidos nestas condições.

A maioria das doenças de importância econômica que ocorrem na cultura da soja é causada por patógenos que podem ser transmitidos pelas se-

mentes. Isso implica na introdução de doenças em áreas novas ou mesmo na reintrodução em áreas cultivadas, nas quais a doença já havia sido controlada pela adoção de práticas eficientes de manejo, como a rotação de culturas. Nas sementes esses microorganismos sobrevivem através dos anos e se disseminam pela lavoura, como focos primários de doenças. O tratamento das sementes com fungicidas pode impedir ou retardar a disseminação desses patógenos nas lavouras de soja.

O aumento da área cultivada com soja nas regiões tradicionais de cultivo e sua expansão para áreas novas acarretaram uma série de problemas de ordem fitossanitária, fazendo com que a maioria das doenças de importância econômica, transmitidas ou não pelas sementes, aumentasse tanto em número quanto em intensidade (Henning, 1991).

Uma das doenças de maior importância no hemisfério oriental do planeta, devido à alta virulência com

¹Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitopatologia, Instituto Biológico, Caixa Postal 70, Campinas, SP, 13.001-970

²Engenheiro-agrônomo, M.Sc. Fitopatologia, Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, Dourados, MS, 79.804-970; goulart@cpao.embrapa.br

que incide, é a ferrugem da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*. Trata-se da principal doença dessa cultura em áreas tropicais e subtropicais (Carvalho & Figueiredo, 2000). Perdas de até 40 % têm sido relatadas no Japão; de 10 % a 50 %, no Sul da China; 10 % a 40 %, na Tailândia e de 23 % a 90 % em Taiwan. Perdas quase totais podem ocorrer em determinadas áreas, na maioria desses países (Sinclair & Backman, 1989). No Brasil já foram acumulados enormes prejuízos devido a sua severa ocorrência em muitas regiões produtoras de soja a partir de 2001.

Segundo Martinelli (1995), o tratamento de sementes com fungicidas pode promover benefícios adicionais no controle de doenças, quando integrado ao tratamento químico da parte aérea, permitindo, dessa forma, o seu uso nos programas de manejo integrado de doenças. Conforme Menegon et al. (2005), a interação do tratamento de sementes e de parte aérea tem sido analisada com relação a alguns componentes da epidemia, tais como o tempo para aparecimento da doença, sua intensidade inicial, taxa de progresso e quantidade final.

Deve-se ressaltar que o efeito principal do tratamento convencional de sementes de soja com fungicidas é observado na fase inicial do desenvolvimento da cultura, ou seja, até no máximo 10 a 12 dias após a emergência. Nesse período, ocorre uma efici-

ente proteção da soja, obtendo-se populações adequadas de plantas em função da uniformidade na germinação e emergência. Entretanto, deve-se ressaltar que, caso as condições climáticas sejam favoráveis após este período de proteção, alguns fungos poderão se instalar nas plântulas de soja – o que é normal – em decorrência da perda do poder residual dos fungicidas, o que não significa que o tratamento foi ineficiente.

No caso específico da soja, o tratamento de sementes com fungicidas do grupo dos triazóis poderá ser mais uma ferramenta a ser utilizada no manejo da ferrugem asiática da soja, podendo interferir em alguns componentes da epidemia como a taxa de progresso e a quantidade final da doença. Neste contexto, Menten et al. (2007) verificaram que o uso do fluquinconazole nas sementes de soja, associado às aplicações foliares de fungicidas, contribuiu para maximizar o controle da ferrugem asiática, em comparação aos resultados obtidos sem o tratamento das sementes com o referido fungicida.

Trabalhos de pesquisa demonstraram que a adoção integrada do tratamento de sementes com fungicidas – com a pulverização convencional da parte aérea da soja visando o controle da ferrugem asiática – tem proporcionado a obtenção de uma lavoura com menor incidência da doença, resultante da redução na velocidade de aumen-



Sintomas de Septoriose ou Mancha Parda em Soja.



Sintomas de Oídio em Soja.

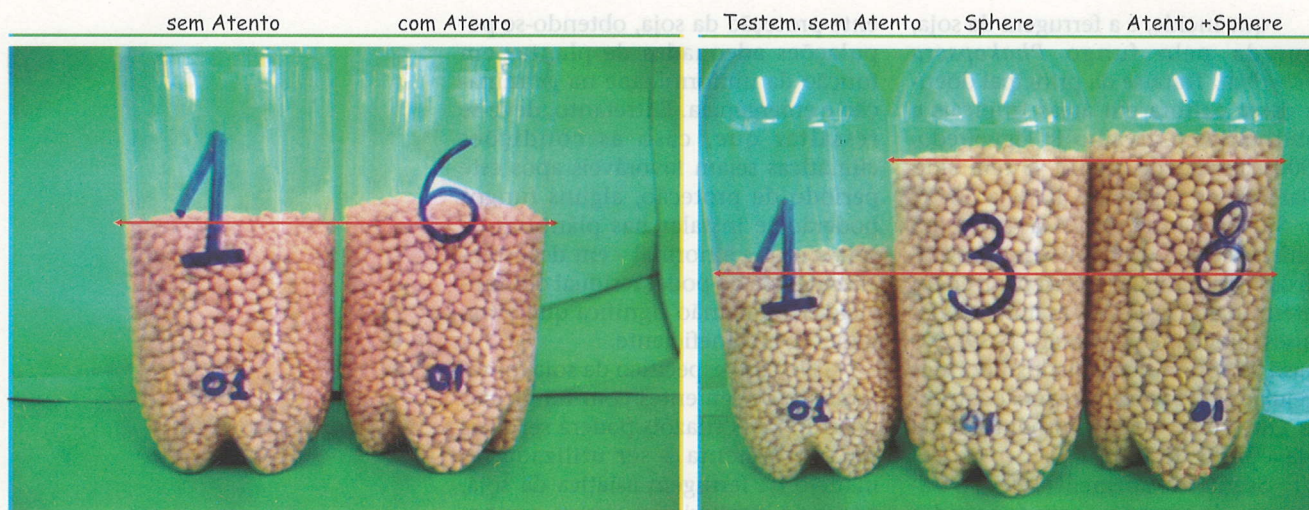


Figura 1. Ilustrações do peso de sementes tratadas e não tratadas com Atento.

to desta enfermidade ou do atraso no seu aparecimento, ou por ambos os fatores. Como consequência deste manejo, observando-se, no final do ciclo da cultura, plantas com melhor aspecto do ponto de vista sanitário.

Furlan et al., 2007 verificaram a eficiência do tratamento de sementes de soja dentro do manejo da ferrugem asiática na safra 2006/07. As plantas da cv. CD-208, que receberam o tratamento das sementes com o fungicida fluquinconazole (Atento) – 167 g i.a./L, na dose de 50 g i.a./100 kg de sementes apresentaram menor incidência e severidade da doença no campo, se comparadas às plantas que não receberam o tratamento de sementes com o Atento.

Este fungicida, pertencente ao grupo dos triazóis, é sistêmico e permite uma proteção significativa das

plantas na fase inicial do seu desenvolvimento, por meio da sua translocação e residual na planta, permanecendo ativo por cerca de 40 a 50 dias, dependendo das condições locais. Nos casos em que a doença aparece no período vegetativo das plantas esta proteção inicial é muito importante. Quando o aparecimento da doença é mais tardio, o tratamento pode ser importante por reduzir a velocidade de aumento da doença.

A constatação pode ser verificada nos resultados obtidos pelo trabalho de Furlan et al., 2007, evidenciando, de uma maneira geral, vantagem da prática do tratamento de sementes para o controle da ferrugem asiática (Figura1). Além da redução da severidade da ferrugem asiática, foi observada também neste trabalho uma redução na porcentagem de severidade da mancha parda, avaliada aos 47 e 53 dias após o plantio (Figura 2).

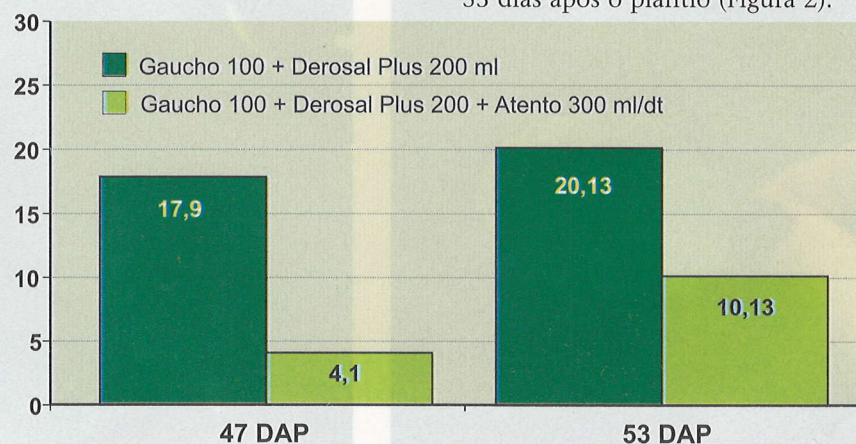


Figura 2. Efeito do tratamento de sementes de soja na severidade da mancha parda com Atento vs. testemunha (sem tratamento de sementes), aos 47 e 53 dias após o plantio. Paulínia, SP, safra 2006/07.

Tabela 1 . Efeito do tratamento de sementes de soja visando a severidade da ferrugem asiática e o peso de nódulos de *Bradyrhizobium*, em condições controladas.

Tratamentos	Dose i.a./100 kg semente	% Severidade da ferrugem asiática		Peso de nódulos (g)
		18 DAS*	61 DAS	
Testemunha	-	6,3 a	54,4 a	0,30 a
Fluquinconazole	25	0 b	3,5 b	0,29 a
Fluquinconazole	50	0 b	3,3 b	0,35 a
Fluquinconazole	75	0 b	1,6 b	0,33 a
Difenoconazole	30	3,7 a	48,3 a	0,22 a
CV %		49,6	28,5	26,4

DAS: dias após a semeadura

Outros autores também verificaram benefícios do tratamento de sementes de soja com o fungicida fluquinconazole (Atento) no manejo da ferrugem asiática, sempre o associando ao tratamento de parte aérea e mostrando a redução na velocidade da doença comparada à velocidade em plantas cujas sementes não receberam este tratamento (Togni et al., 2007; Miguel-Wruck et al., 2007; Iamamoto et al., 2008; Marolli et al., 2008).

Além de contribuir no manejo da ferrugem asiática, foi verificado na safra de 2005, com a cv. CD-201, que o fungicida Atento (fluquinconazole) na dose indicada de uso não afetou negativamente a produção de rizóbios (*Bradyrhizobium*) nas plantas, conforme mostram os resultados do trabalho de Furlan et al., 2005 na Tabela 1. Não foram observados efeitos fitotóxicos nas plantas de soja decorrentes da utilização do fungicida Atento nas sementes.

O tratamento das sementes com fungicidas, visando o controle da ferrugem asiática, deve ser encarado como uma medida complementar no manejo de doenças e deverá ser integrado a outras táticas de controle tais como pulverizações de fungicidas na parte aérea, uso de variedades tolerantes ou resistentes, adubação equilibrada, rotação de culturas, espaçamento de plantas, dentre outras.

Considerações finais

Do ponto de vista de manejo integrado de doenças, o tratamento químico de sementes com fungicidas é um dos métodos mais simples, de baixo custo e pode resultar em refle-

xos positivos para o aumento da produtividade da cultura. Levando-se em conta todos os gastos necessários para a produção da lavoura, o tratamento de sementes com fungicidas é a prática de menor custo, quando comparada com as demais.

O tratamento de sementes de soja com fungicidas representa aproximadamente 0,6% do custo total de produção de 1,0 ha de lavoura.

Nem sempre a semeadura é realizada em condições ideais, o que resulta em sérios problemas de emergência - caso o tratamento de sementes com fungicidas não seja realizado - havendo, muitas vezes, a necessidade de replantio, o que acarreta enormes prejuízos ao produtor.

Sabe-se que as sementes de soja emergem rapidamente quando semeadas em solos com boa disponibilidade de água e temperaturas adequadas. Quando essas condições não são satisfeitas, as sementes permanecem no solo à espera de condições favoráveis para iniciar o processo de germinação. Durante esse tempo, ocorre um atraso nesse processo, proporcionando aos fungos presentes no solo, e na própria semente, maior oportunidade de ataque, podendo causar sua deterioração no solo ou a morte de plântulas. Portanto, nessas condições, torna-se necessária a utilização do tratamento das sementes com fungicidas.

Este fato demonstra a importância dessa tecnologia que, em vista da baixa relação custo/benefício, proporciona inegáveis vantagens para o agricultor. Assim, pode-se considerar que o tratamento de sementes com fungicidas é um "seguro barato" que o agri-

cultor faz no início de implantação de sua lavoura.

Por essa razão, o uso do tratamento de sementes com fungicidas vem sendo utilizado por um número cada vez maior de produtores, para garantir populações adequadas de plantas, principalmente quando as condições edafoclimáticas durante a semeadura são adversas.

Quando se analisa a questão ambiental, apresenta a vantagem ainda de não alterar a biologia do solo, pois a quantidade por hectare é mínima, sendo rapidamente diluída e degradada no solo. Além disso, dentre os demais defensivos, os fungicidas são os que apresentam o menor impacto negativo no ambiente. Quanto comparado com as demais práticas de controle (pulverização foliar = distribuição do produto em 10.000 m²/ha e granulados no sulco de plantio = aplicação em 500 m²/ha), o tratamento das sementes com fungicidas apresenta a vantagem de a quantidade de produto utilizado corresponder à aplicação em apenas 127m²/ha (o que significa uma aplicação localizada de baixas doses/ha).

Para o manejo da ferrugem asiática, a prática do tratamento de sementes é recente e vem sendo adotada em diferentes regiões produtoras de soja no país. As vantagens do seu uso foram relatadas em poucos trabalhos, mas sabe-se que pode trazer benefícios ao produtor por afetar componentes da epidemia, sobretudo a taxa de progresso, quando associada a outras práticas de controle.

Até o momento, somente o fungicida sistêmico fluquinconazole

(Atento) tem registro para esse fim, o qual não substitui o tratamento químico convencional das sementes de soja. Os resultados de pesquisa apontam aspectos positivos do seu uso, principalmente por retardar o avanço da doença no campo e resultar em melhor condição sanitária das plantas, não só quanto à ferrugem asiática como mancha parda e oídio. Além disso, não ocasiona problemas de fi-

totoxicidade como pode ocorrer com outros fungicidas triazóis já estudados.

Considerando-se o tratamento convencional de fungicidas que visa patógenos de solo e aqueles presentes nas sementes, esta prática voltada para o controle da ferrugem asiática pode ser considerada uma evolução no conceito do tratamento de sementes e no manejo da doença.

As vantagens do uso do tratamento de sementes de soja para o controle de *Phakopsora pachyrhizi* devem ser avaliadas ao longo do tempo em diversas situações de pressão do inóculo, clima, altitude, espaçamento, nutrição e em diferentes variedades de soja, para se melhor conhecer a importância e uso desta nova ferramenta para a ferrugem asiática e outras doenças de parte aérea na cultura da soja.

Bibliografia Consultada

- AZEVEDO, L.A.S. Tratamento de sementes com fungicidas visando o controle der patógenos da parte aérea. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4., 1996, Gramado, RS. **Tratamento químico de sementes: anais.** Campinas: fundação Cargill, 1996. p.83-91.
- CARVALHO JÚNIOR, A. A. de; FIGUEIREDO, M. B. A verdadeira identidade da ferrugem da soja no Brasil. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 197-200, abr./jun. 2000.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2005.** – Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Meridional. 2004. 239p. (Sistemas de Produção/Embrapa Soja, n.6).
- FURLAN, S.H. Tratamento de sementes de soja com fungicidas visando o controle da ferrugem asiática. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27, Cornélio Procopio, 17 a 18 de agosto de 2005. Documentos 257, Embrapa. p. 213-214.
- FURLAN, S.H.; SCHERB, C.T. Tratamento de sementes de soja com fluquinconazole associado a pulverização de fungicidas visando o controle da ferrugem asiática e da mancha parda. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29, Londrina, 31 de julho a 01 de agosto de 2007. Documentos 287, Embrapa. p. 73-76.
- GOULART, A.C.P. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas: recomendações técnicas.** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. 32p. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 8).
- GOULART, A.C.P. Eficiência do tratamento de sementes de soja com fungicidas em Dourados, MS, safra 2001/02. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 24, Londrina, 2002. p. 142 (Resumos).
- GOULART, A.C.P. Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas em condições de déficit hídrico do solo. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 24, Londrina, 2002. p. 143 (Resumos).
- GOULART, A.C.P.; ANDRADE, P.J.M.; BORGES, E. Controle de patógenos em sementes de soja pelo tratamento com fungicidas e efeitos na emergência e no rendimento de grãos. *Summa phytopathologica*, v. 26, n.3, p. 341-346, 2000.
- HENNING, A.A.; KRZYŻANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; YORINORI, J.T. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1991b. 4p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 49).
- IAMAMOTO, M.M.; SILVEIRA, C.; ALBERTON, M. Efeito de fluquinconazole no tratamento de sementes na ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi*. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 31, Campinas, 12 a 14 de fevereiro de 2008. 298 (resumo).
- JULIATTI, F.C.; PACHECO, F.P. & HAMAWAKI, O.T. Eficácia do tratamento de sementes com fungicidas em diferentes cultivares de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2, Foz do Iguaçu, 2002. p. 53 (Resumos).
- MACHADO, J.C. Tratamento de sementes no controle de doenças. Lavras, UFLA, 2000. 138p.
- MACHADO, J.C.; LANGERAK, C.J.; JACCOUD-FILHO, D.S. Seed-borne fungi: a contribution to routine seed health analysis. ISTA. 1 ed., 2002. 138p.
- MAROLLI, M.K.; KOBAYASTI, L.; CASSETARI-NETO, D. Tratamento de sementes e pulverizações foliares associadas no controle da ferrugem asiática da soja nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 31, Campinas, 12 a 14 de fevereiro de 2008. 314 (resumo).
- MARTINELLI, J.A. Controle de ferrugem da folha (Puccinia recôndita) do trigo (*Triticum aestivum*) pelo tratamento de sementes e sua consequência sobre o tratamento aéreo convencional. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, p.304, ago. 1995. Suplemento. Ref. 156.
- MENEGON, A.P.; FORCELINI, C.A. & FERNANDES, J.M.C. Expansão de lesão da mancha-reticular da cevada e sua interação com o tratamento de sementes. *Fitopatologia Brasileira*, v.30, p.139-142, 2005.
- MENTEN, J.O.M.; TOGNI, D.A.J.; CALAÇA, H.A.; BERTUCCIRAMOS, P.H.; VEIGA, J.S.; SUZUKI, M. Aporte del tratamiento de semillas em el manejo de la roya asiática de la soya. XIV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Fitopatología, México, p.61, 2007.
- MIGUEL-WRUCK, D.S.; ZITO, R.K.; PAES, J.M.V. Eficiência de fluquinconazole via tratamento de sementes no controle da ferrugem asiática da soja. REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29, Londrina, 31 de julho a 01 de agosto de 2007. Documentos 287, Embrapa. p. 70-72.
- RICHETTI, A.; MELO FILHO, G.A. de. **Estimativa de custo de produção de soja, safra 1997/98.** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 3p. (EMBRAPA-CPAO. Comunicado Técnico, 22).
- SINCLAIR, J. B.; BACKMAN, P. A. (Ed.). Infectious diseases: rust. In: SINCLAIR, J. B.; BACKMAN, P. A. (Ed.). **Compendium of soybean diseases.** 3. ed. St. Paul: APS Press, 1989. p. 24-27.
- TOGNI, D.A.J.; MENTEN, J.O.M.; STASIEVSKI, A. Efeito do tratamento de sementes + aplicação de fungicidas no manejo da ferrugem asiática da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29, Londrina, 31 de julho a 01 de agosto de 2007. Documentos 287, Embrapa. p.66-69.