



COMUNICADO TÉCNICO

Nº 54, fev./94, p.1-6

TRATAMENTO E INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

*Ademir Assis Henning*¹
*Alexandre José Cattelan*²
*Francisco Carlos Krzyzanowski*¹
*José de Barros França Neto*¹
*Nilton Pereira da Costa*¹

Nas últimas três décadas o aumento considerável da área de soja foi devido à rápida expansão da cultura nas regiões tradicionais de cultivo e principalmente, a sua introdução em novas áreas em decorrência do lançamento de cultivares adaptadas e mais produtivas. No Brasil central, a soja se tornou a melhor opção de cultivo e a grande responsável pela abertura da região dos cerrados (Henning et al., 1991). Apesar do inegável benefício para o país, a rápida expansão da cultura, quase sempre feita sem o mínimo cuidado fitossanitário, fez com que a maioria das doenças, que são transmitidas pelas sementes, fossem disseminadas a todas as regiões produtoras. Na região dos cerrados, devido às condições climáticas mais favoráveis ao desenvolvimento das doenças, essas aumentaram em número e importância. Doenças como a mancha olho-de-rã, antracnose e, principalmente, o cancro da haste são exemplos de enfermidades responsáveis por perdas significativas na produção de soja na região.

A qualidade da semente, que pode ser reduzida por patógenos (principalmente fungos), é bastante prejudicada por outros fatores como danos mecânicos, deterioração por umidade, insetos (percevejos), e armazenagem inadequada (França Neto & Henning, 1984). Na cultura da soja, a obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas depende da correta utilização de diversas práticas culturais. O bom preparo do solo, a semeadura na época adequada em solo com boa disponibilidade hídrica, controle eficaz das ervas daninhas e a boa regulação da semeadora (densidade e profundidade) são práticas essenciais. Porém, o sucesso da lavoura está primordialmente condicionado à utilização de sementes de boa qualidade (Henning, et al. 1984; Henning, et al. 1991).

Infelizmente, nem sempre a semeadura é realizada nas condições ideais, o que resulta em sérios problemas de emergência, havendo, muitas vezes, a necessidade de replantio, que acarreta em enormes prejuízos ao produtor. Por essa razão, o tratamento de sementes com fungicidas, que representa menos de 0,5% do custo total da produção, vem sendo empregado por número cada vez maior de produtores para **garantir populações adequadas de plantas**, quando as condições edafoclimáticas durante a semeadura são adversas, ou numa das situações seguintes:

- 1) semeadura feita em solo com baixa disponibilidade hídrica. Nesta circunstância, a melhor opção para o agricultor é efetuar a semeadura na profundidade normal (4-5 cm) e tratar a semente com fungicida apropriado (Tabela 1);

¹ Engº Agrº, Ph.D., Pesquisador da EMBRAPA-CNPSO, Londrina-PR.

² Engº Agrº, MS., Pesquisador da EMBRAPA-CNPSO, Londrina-PR.

TABELA 1. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja e seus efeitos no controle dos principais patógenos. XVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 1995.

| Nome técnico ◆ (Produto comercial) | Quantidade por 100 kg sementes | Controle | | | | | | |
|---|---|----------------------------|----------|--------|--------|-----------------------------|------|---------|
| | | Fitopatógenos ¹ | | | | Fungos de solo ² | | |
| | | Ph (Dp) | C.t. | C.k. | F.s. | R. solani | Asp. | Pythium |
| 1. Captan ³ ◆ (Captan 750 TS) | 150 g 200 g | D | R | R | D | + | + | + |
| 2. Carboxin + thiram ◆ (Vitavax-Thiram PM) ◆ (Vitavax-Thiram 200 SC) ⁴ | 75 + 75 g ou 50 + 50 ml 200 g 250 ml | R B | MB MB | B B | R R | + | + | + |
| 3. Thiabendazol + captan ⁵ ◆ (Tecto 100 + Captan 750 TS) | 15 + 90 g 150 + 120 g | MB | B | MB | MB | + | + | + |
| 4. Thiabendazol + PCNB ⁵ ◆ (Tecto 100 + Plantacol) | 15 g + 112,5 g 150 g + 150 g | MB | B | MB | MB | + | + | ? |
| 5. Thiabendazol + thiram ⁵ ◆ (Tecto 100 + Rhodiauran 700) | 17 g + 70 g 170 g + 100 g | MB | B | MB | MB | + | + | + |
| 6. Thiram ³ ◆ (Rhodiauran 700) ◆ (Rhodiauran 500SC) | 210 g ou 140 ml 300 g 280 ml | R | B | B | D | + | - | + |
| 7. Thiram + benomyl ⁵ ◆ (Rhodiauran 700 + Benlate 50WP) | 70 + 30 g 100 + 60 g | MB | B | MB | MB | + | + | + |

¹ Controle de fitopatógenos determinado em laboratório: Deficiente = D; Regular = R; Bom = B; e Muito bom = MB. *Phomopsis* e *Diaporthe* (cancro da haste) = Ph (Dp); *Colletotrichum truncatum* = C.t.; *Cercospora kikuchii* = C.k.; e *Fusarium semitectum* = F.s. (Henning et al. 1991 e 1994)

² *Rhizoctonia solani* = R. solani; *Aspergillus* spp. = Asp.; *Pythium* spp. = Pythium. (+) = Controla, (-) = não controla; Dados baseados na literatura. (?) = Informações não disponíveis em soja.

³ Existem diferentes produtos comerciais que podem ser empregados, desde que seja ajustada a dose do princípio ativo.

⁴ Para melhorar a eficiência do tratamento, acrescentar 250 ml de água aos 250 ml do produto comercial por 100 kg de sementes;

⁵ Mistura não formulada comercialmente.

◆ Produtos comerciais que foram testados pela EMBRAPA-CNPSo e suas respectivas doses.

- 2) quando há falta de semente de boa qualidade, obrigando o agricultor a utilizar semente de padrão inferior com vigor médio ou baixo, e;
- 3) quando a semeadura é efetuada em solos com baixa temperatura e/ou alto teor de umidade, sendo esta última condição comum em "terras baixas" de arroz, no Rio Grande do Sul.

Em todas estas circunstâncias, a germinação e a emergência da soja ocorrem mais lentamente, deixando a semente exposta por mais tempo a fungos do solo como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp. (*A. flavus*), que, entre outros, podem causar a sua deterioração no solo ou a morte de plântulas (Henning et al., 1981).

Além disso, em semente oriunda de lavouras com suspeita de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary (Henning & França Neto, 1985) e *Cercospora sojina* Hara (Yorinori, 1984), o tratamento com thiabendazol em mistura com outros fungicidas de contato é recomendado como medida preventiva à disseminação e à introdução destes patógeno em áreas ainda não contaminadas.

O recente aparecimento no Estado do Paraná do cancro da haste, causado por *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis* (Morgan Jones) (Yorinori, 1990) e, a sua rápida disseminação para as principais regiões produtoras de soja do país, evidenciaram a necessidade do tratamento de sementes como uma prática fundamental para evitar a disseminação dos patógenos.

QUANDO TRATAR

O tratamento de sementes deve ser realizado imediatamente antes da semeadura, uma vez que esta prática, quando efetuada antes ou durante o período de armazenagem, além de inadequada, impede que os lotes tratados e não comercializados sejam destinados à indústria. Além do mais, antes da semeadura o agricultor pode fazer o tratamento e a inoculação da semente com o *Bradyrhizobium japonicum*, numa única operação.

COMO TRATAR

Durante a operação de tratamento, o fungicida sempre deve ser aplicado antes da inoculação, com *Bradyrhizobium japonicum*, para garantir boa cobertura e aderência do fungicida à semente e diminuir os efeitos sobre as células de *B. japonicum*. O papel do fungicida é proteger a semente contra fungos do solo e da própria semente. Assim, é importante que o fungicida esteja em contato direto com a semente.

O tratamento e a inoculação podem ser feitos em máquinas específicas de tratar sementes (Fig. 1), tanto na unidade de beneficiamento, como na propriedade do produtor, ou empregando um tambor giratório com eixo excêntrico (Fig. 2).

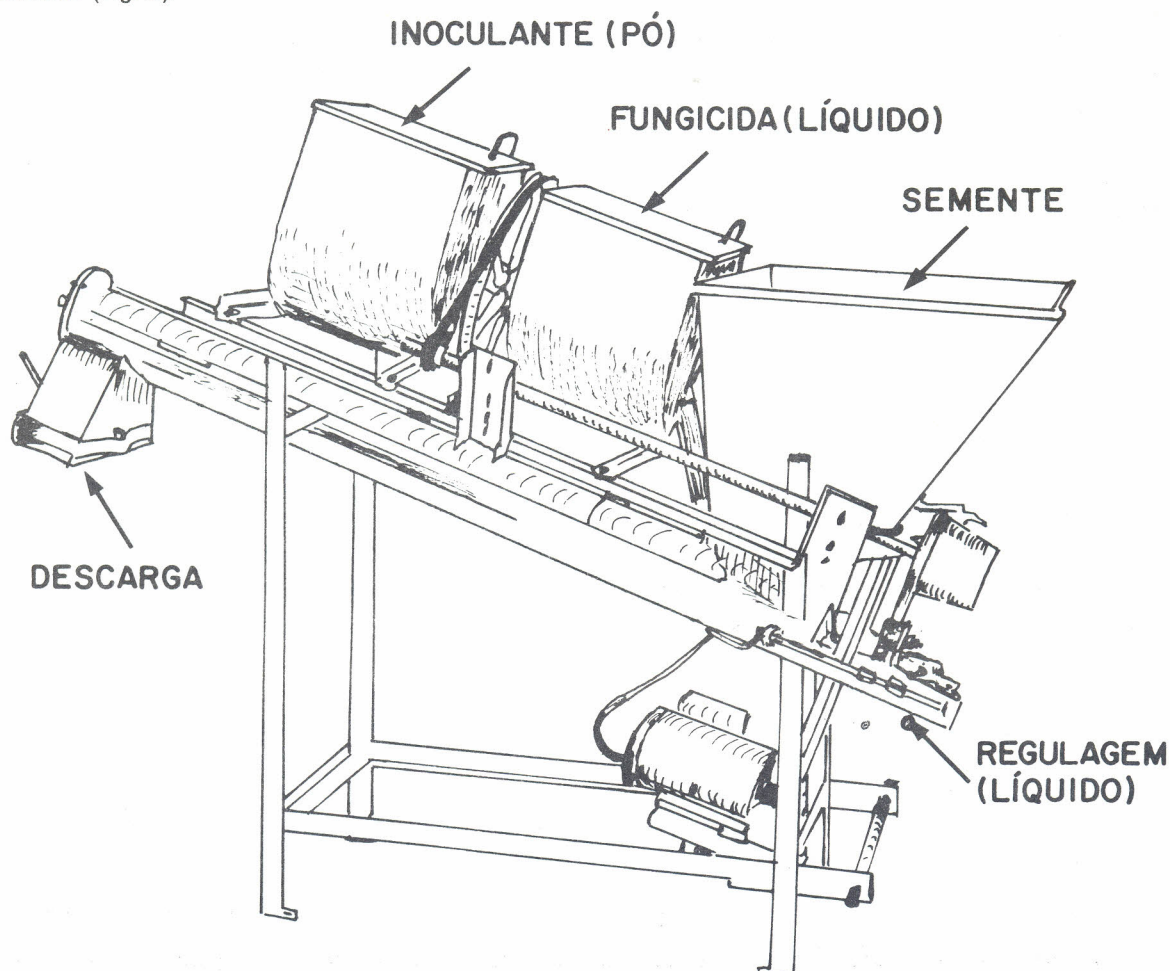


Fig. 1. Máquina de tratar sementes.

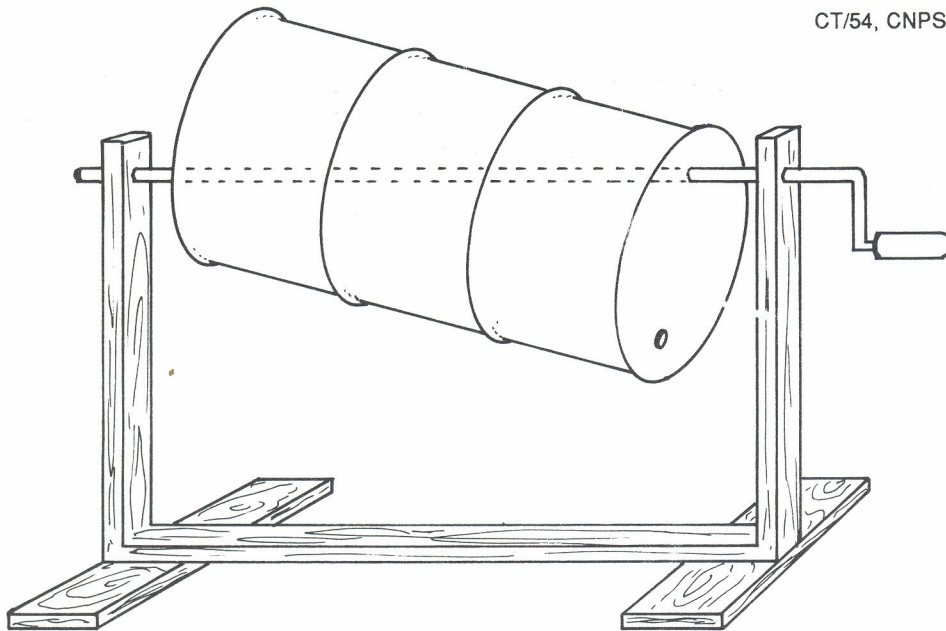


Fig. 2. Tambor giratório com eixo excêntrico para tratar sementes.

Até recentemente, um dos maiores obstáculos para a adoção da prática do tratamento de sementes era a inexistência de um equipamento adequado para tratar sementes. Hoje existem no mercado máquinas de tratar sementes que realizam as duas operações (tratamento e inoculação) ao mesmo tempo (Fig. 1). Dentre as diversas vantagens que essas máquinas apresentam em relação ao tratamento convencional (tambor) destacam-se:

- 1) diminuição nos riscos de intoxicação dos operadores, uma vez que os fungicidas são utilizados via líquida;
- 2) melhor cobertura e aderência do fungicida e inoculante à semente;
- 3) rendimento em torno de 60 a 70 sacos por hora;
- 4) equipamento pode ser levado ao campo, pois possui engate para a tomada de força do trator.

15%

Nessas máquinas, a calda do fungicida também deve ser preparada com a solução açucarada a 15%. Essa calda é colocada no primeiro compartimento e será a primeira a entrar em contato com a semente. No segundo compartimento é colocado o inoculante turfoso, sem adicionar água ou solução açucarada. O inoculante não deve estar com excesso de umidade, caso contrário ficará aderido aos mecanismos da máquina e não será distribuído homogeneamente sobre as sementes. Os detalhes quanto à regulagem do equipamento são fornecidos pelos próprios fabricantes. As doses dos fungicidas e do inoculante são sempre as mesmas, independentemente do equipamento utilizado (ver doses indicadas quando do uso do tambor giratório). Se a máquina for bem regulada, as sementes tratadas e inoculadas já saem prontas para irem para a semeadora.

15%

Quando for utilizado o tambor giratório, com eixo excêntrico, adicionar 250 ml de solução açucarada a 25% (250 g de açúcar cristal em um litro de água) por 50 kg de semente e dar algumas voltas na manivela para umedecer uniformemente as sementes. Após esta operação, o fungicida é acrescentado na dosagem recomendada (Tabela 1) e o tambor é novamente girado até que haja perfeita distribuição do fungicida e cobertura das sementes. O inoculante é então adicionado (500 g de inoculante turfoso por 50 kg de semente), dando-se algumas voltas na manivela. Caso a dose do inoculante recomendada para a região seja maior que 500 g, a quantidade de solução açucarada deve ser maior. Ex.: para 1000 g de inoculante por 50 kg de sementes, deverão ser usados 500 ml de solução açucarada. Não se aconselha o tratamento da semente diretamente na caixa semeadora, devido à baixa eficiência (pouca aderência e cobertura desuniforme das sementes).

Observação Importante: Nunca utilizar a solução açucarada como veículo para a inoculação das sementes, caso não seja efetuado o tratamento com fungicida.

Resultados dos quatro últimos anos tem demonstrado que a utilização da solução açucarada sem o fungicida acarreta em sérios problemas de emergência a campo. Isto se deve ao fato de o açúcar servir como isca para atrair microorganismos presentes no solo, que podem causar a deterioração da semente ou a morte das plântulas.

Quanto aos possíveis efeitos adversos dos fungicidas sobre a bactéria fixadora do nitrogênio, *Bradyrhizobium japonicum*, apesar dos relatos conflitantes na literatura (Campo et al., 1984; Rennie & Dubets, 1981; Leite, 1977; e De-Polli et al, 1986), ao nível de campo, mesmo em solos sem o cultivo prévio de soja, não foi constatado efeito prejudicial dos fungicidas recomendados (Tabela 1), quando observados todos os procedimentos recomendados pela pesquisa (Henning et al., 1991; Cattelan et al.). O PCNB (pentacloronitrobenzeno), por não ser recomendado anteriormente, não entrou nesses testes de campo, mas em casa-de-vegetação também não apresentou efeitos prejudiciais significativos (Cattelan et al.).

REFERÊNCIAS

- CAMPO, R.J.; HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; PALHANO, J.B.; LANTMANN, A.F.; SFREDO, G.J.; COSTA, N.P. O tratamento de sementes de soja e a fixação simbiótica do nitrogênio. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. **Anais...** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1984. p.888-897.
- CATTELAN, A.J.; HENNING, A.A.; ALVES, E.R.S.; ALVARES, M.C. Influência do tratamento de sementes de soja sobre a fixação do nitrogênio, a campo, em Londrina-PR e Brasília-DF e em casa-de-vegetação. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, Pr). **Resultados de pesquisa de soja 1991/92.** (no prelo).
- CATTELAN, A.J.; SPOLADORI, C.L.; HENNING, A.A. Efeito do tratamento de sementes de soja com diversos fungicidas sobre a fixação do nitrogênio atmosférico e a sobrevivência do *B. japonicum* em casa-de-vegetação. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, Pr. **Resultados de pesquisa de soja 1992/93.** (no prelo).
- DE-POLLI, H.; SOUTO, S.M.; FRANCO, A.A. **Compatibilidade de agrotóxicos com *Rhizobium* spp. e a simbiose das leguminosas.** Seropédica : EMBRAPA-UAPNBS, 1986. 71p. (EMBRAPA-UAPNBS. Documentos, 3).
- FRANÇA NETO, J.B. & HENNING, A.A. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 9).
- HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Recomendação do tratamento químico de sementes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill].** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1981. 9p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 12).
- HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Recomendação de fungicidas para o tratamento de sementes de soja.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1984. 4p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 31).
- HENNING, A.A. & FRANÇA NETO, J.B. **Control of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary and *Alternaria* spp. in sunflower seeds.** In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 11., 1985, Mar del Plata. **Proceedings...** Buenos Aires : International Sunflower Association, 1985. p.375-378.
- HENNING, A.A.; CATTELAN, A.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; YORINORI, J.T.; MIRANDA, L.C.; ALVES, E.R.S.; ALVAREZ, M.C.; VIEIRA JUNIOR, P.A.; SILVA FILHO, P.M. Avaliação de fungicidas para tratamentos de sementes de soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1990/91.** (no prelo).
- HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; YORINORI, J.T. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas.** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1991. 4p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 49).

- LEITE, L.C. **Efeito de fungicidas sistêmicos sobre a nodulação e fixação de nitrogênio em soja [*Glycine max* (L.) Merrill]**. Piracicaba : ESALQ, 1977. 53p. (Tese de Mestrado)
- RENNIE, C.S. & DUBETZ, S. Effect of fungicides and herbicides on nodulation and N₂ fixation in soybean fields lacking indigenous *Rhizobium japonicum*. **Agron. J.**, Madison, V. **76**, p.459-464, 1981.
- YORINORI, J.T. Tratamento de sementes de soja para controle da disseminação de *Cercospora sojina* (mancha olho-de-rã). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. **Resumos...** Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1984. p.33.
- YORINORI, J.T. **O cancro da haste da soja**. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 44.)