



**CARACTERIZAÇÃO DOS PROBLEMAS DE
FITOTOXICIDADE DE PLÂNTULAS DE SOJA DEVIDO
AO TRATAMENTO DE SEMENTES COM FUNGICIDA
RHODIAURAM 500 SC, NA SAFRA 2000/01**



ISSN 1516-7860

**CARACTERIZAÇÃO DOS PROBLEMAS DE
FITOTOXICIDADE DE PLÂNTULAS DE SOJA
DEVIDO AO TRATAMENTO DE SEMENTES COM
FUNGICIDA RHODIAURAM 500 SC, NA SAFRA**



comitê de publicações

CLARA BEATRIZ HOFFMANN-CAMPO

presidente

ALEXANDRE JOSÉ CATTELAN

ALEXANDRE LIMA NEPOMUCENO

FLÁVIO MOSCARDI

IVANIA APARECIDA LIBERATTI

LÉO PIRES FERREIRA

MILTON KASTER

NORMAN NEUMAIER

ODILON FERREIRA SARAIVA

tiragem

1000 Exemplares

Novembro/2000

França Neto, José de Barros

Caracterização dos problemas de fitotoxicidade de plântulas de soja devido ao tratamento de sementes com fungicida rhodiarum 500 SC, na safra 2000/01 / por José de Barros França Neto, Ademir Assis Henning, José Tadashi Yorinori. Londrina: Embrapa Soja, 2000.

XXp. : il. (Circular Técnica / Embrapa Soja, ISSN 1516-7860; n.27).

1. Soja-Semente-Tratamento -Fungicida. I. Título. II. Série.

CDD 633.3421

CARACTERIZAÇÃO DOS PROBLEMAS DE FITOTOXICIDADE DE PLÂNTULAS DE SOJA DEVIDO AO TRATAMENTO DE SEMENTES COM FUNGICIDA RHODIAURAM 500 SC, NA SAFRA 2000/01

José de Barros França Neto¹; Ademir Assis Henning¹;
José Tadashi Yorinori¹

1. Introdução

A tecnologia do tratamento de sementes de soja com fungicidas foi recomendada oficialmente pela primeira vez no Brasil em 1981, para a maioria dos estados produtores (Henning et al., 1981). Em 1983, tal técnica foi estendida para o Rio Grande do Sul, abrangendo, dessa maneira, todas as regiões brasileiras (Henning et al., 1984). Estima-se que hoje o tratamento de sementes com fungicidas seja utilizado em cerca de 85% da área semeada com soja no País.

Nesses quase 20 anos de recomendação da tecnologia, muitas evoluções ocorreram. Hoje, misturas de fungicida de contato e sistêmico são recomendadas, uma vez que propiciam uma proteção mais eficaz às sementes, contra os principais fungos de solo, como *Pythium* sp., *Aspergillus flavus*, *Fusarium* spp., e os transmitidos por sementes, como é o caso de *Phomopsis* spp, *Cercospora* spp., *Fusarium* spp. e *Colletotrichum truncatum*.

¹ Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Soja; Caixa Postal, 231; CEP 86001-970 Londrina, PR; e-mail: franca@cnpso.embrapa.br; henning@cnpso.embrapa.br; yorinori@cnpso.embrapa.br

Anualmente, durante as reuniões de pesquisa de soja das regiões Sul e central do Brasil, é atualizada a tabela contendo os fungicidas recomendados pela pesquisa. Como exemplo, os fungicidas recomendados para a safra 2000/01 estão contidos na Tabela 1.

Dentre os fungicidas de contato, o thiram é um dos mais utilizados e de maior tempo de uso no Brasil. Dentre os diversos produtos comerciais que contém tal princípio ativo, o Rhodiauram 500 SC (Aventis CropScience Brasil Ltda.) é o mais utilizado no mercado brasileiro.

No início de outubro/2000, a Embrapa Soja começou a ser informada sobre possíveis problemas referentes à fitotoxicidade causada pelo tratamento de sementes com o referido fungicida. De imediato, os representantes da empresa detentora do produto foram informados do problema. Entretanto, o que parecia ser um problema isolado, com o passar do tempo, foi se alastrando por diversas regiões brasileiras, quando os pesquisadores da Embrapa Soja receberam dezenas de relatos de fitotoxicidade de plântulas, relatos esses oriundos de diversas regiões. Especificamente, durante os meses de outubro e novembro, tais problemas foram reportados nas seguintes regiões: Rio Grande do Sul (Ijuí e Espumoso), Paraná (ocorrência generalizada em todo o estado), São Paulo (regiões do vale do rio Paranapanema e de Matão), Mato Grosso do Sul (região da grande Dourados e Ponta Porã), Goiás (região de Rio Verde), Mato Grosso (regiões de Rondonópolis e Primavera do Leste), e Maranhão (região de Balsas).

Observou-se que a ocorrência era generalizada para todas as cultivares de soja utilizadas, porém, pode-se constatar que a intensidade dos sintomas de fitotoxicidade variou para diferentes cultivares. Por exemplo, no Paraná, ficou evidenciado que as cultivares BRS 133 e COODETEC 202 mostraram-se mais sensíveis a tal problema, ao passo que as cultivares Embrapa 48 e COODETEC 201 mostraram-se menos sensíveis.

O problema de fitotoxicidade causado pelo fungicida Rhodiauram 500 SC, na safra 2000/01, não foi generalizado para todos os lotes do produto. Diversos lotes desse fungicida foram utilizados por vários sojicultores, sem que fossem constatados os problemas de fitotoxicidade. Entretanto, alguns lotes estão sob suspeita de apresentar fitotoxicidade, e a empresa detentora do produto, em nota oficial à imprensa, admite o problema, identificando o lote 025/00 como um lote problemático. De acordo com os relatos realizados por diversos produtores à Embrapa Soja, além do lote 025/00, outros lotes encontram-se sob suspeita de estar causando o problema. No Paraná, a Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, com o apoio da Embrapa Soja, está coletando amostras de diversos lotes do fungicida, para que os mesmos sejam avaliados quanto ao seu potencial fitotóxico às sementes e plântulas de soja.

2. Identificação dos sintomas de fitotoxicidade

Os sintomas mais típicos do problema de fitotoxicidade de plântulas, devido ao tratamento das sementes com lotes problemáticos do Rhodiauram 500 SC são os seguintes:

germinação e emergência lentas das plântulas;

baixo percentual de emergência de plântulas (Fig. 1);

engrossamento, encurtamento e rigidez do hipocótilo (Figs. 2 e 3);

hipocótilos com fissuras longitudinais, principalmente em sementeiras profundas (> 4 cm) (Fig. 4);

atrofia do sistema radicular, com pouco desenvolvimento de raízes secundárias, sendo também relatados problemas de curvatura da raiz principal, em forma de “cabo de guarda-chuva”, sem que fossem observadas camadas de solo compactadas na região da formação de tal anormalidade; porém, outros fatores, como compactação e acidez do solo

(alumínio) e a presença de adubo podem também produzir sintomas semelhantes;

retardamento do desenvolvimento vegetativo da parte aérea das plantas, associado com encurtamento da distância de entrenós; e

em algumas situações, observou-se também a presença de multi-brotamento no nó cotiledonar (Fig. 5).

Os sintomas de engrossamento, encurtamento e rigidez do hipocótilo foram constatados de maneira mais acentuada quando ocorriam situações que dificultavam os processos de germinação das sementes e emergência das plântulas, como por exemplo: a semeadura mais profunda (> 4 cm), a ocorrência de solos encharcados ou secos após a semeadura e temperaturas mais baixas de solo ($< 18^{\circ}\text{C}$). Em situações de semeadura profunda, quando ocorria drástico encurtamento e engrossamento dos hipocótilos, foi também relatada a ocorrência de estiolamento (alongamento) dos epicótilos das plântulas (Figs. 6 e 7).

Vale ressaltar que o sintoma de engrossamento e encurtamento de hipocótilo pode ter outras causas, que nada têm a ver com o problema do fungicida em questão. São elas: semeadura profunda, formação de crostas superficiais no solo, baixas temperaturas de solo ($< 18^{\circ}\text{C}$) e reação a alguns herbicidas. Entretanto, a fitotoxicidade causada pelo Rhodiauram 500 SC pode ser comprovada através de testes de laboratório, conforme descrito a seguir.

No laboratório de análise de sementes da Embrapa Soja, os problemas dessa fitotoxicidade foram caracterizados através dos testes de germinação em rolo de papel e pelo teste de comprimento de plântulas, conforme metodologia descrita por Nakagawa (1999). No teste de germinação, a presença de plântulas com os sintomas típicos de engrossamento e encurtamento de hipocótilo pode ser detectada (Fig. 8). Porém, o

teste de comprimento de plântulas é o mais indicado para a detecção do problema, principalmente através da observação do comprimento do hipocótilo. Em algumas situações, enquanto sementes não tratadas produziam plântulas normais com hipocótilos apresentando mais de 10 cm de comprimento, os hipocótilos oriundos de sementes tratadas com o fungicida Rhodiauram 500 SC (lote suspeito), além de apresentar o engrossamento típico, tinham comprimentos variando entre 2,5 a 3,5 cm (Fig. 9).

3. Decisão quanto à ressemeadura

Com o intuito de evitar que perdas maiores venham a ocorrer aos sojicultores, a Embrapa Soja tem sugerido a adoção de algumas práticas. Deve-se destacar que tais sugestões são realizadas com base no bom senso e na experiência já vivenciada por técnicos e por alguns agricultores, que experimentaram as conseqüências do problema de fitotoxicidade anteriormente, desde o início de outubro/2000. Além disso, é importante mencionar que até a publicação deste Documento, ainda não havia sido identificado o princípio ativo responsável pela fitotoxicidade de plântulas, que estava contaminando os lotes de Rhodiauram 500 SC. Portanto a devido tal fato, pode-se afirmar que as respostas às dúvidas mais corriqueiras sobre o problema ainda não podem ser totalmente esclarecidas, uma vez que se carece de estudos mais detalhados, que ainda demandarão algum tempo.

Para decidir quanto à necessidade ou não da realização da ressemeadura, deve-se atentar para a presença e a intensidade dos sintomas anteriormente relatados na lavoura, observando tanto os sintomas na parte aérea das plantas, quanto os que ocorrem nas raízes. Caso os sintomas descritos sejam constatados em elevada percentagem de plantas, sugere-se que a

ressemeadura seja realizada, mesmo em lavouras que apresentem, aparentemente, população de plantas em número e distribuição adequados.

Em situações onde ocorreram danos de fitotoxicidade causados pelo Rhodiauram, podem ocorrer casos em que se pode considerar a não realização da ressemeadura. A principal consideração refere-se à população de plantas restantes e à necessidade de uma uniforme distribuição dessas plantas na área. Para tanto, considera-se como população mínima 25 plantas normais (sem sintomas) por metro quadrado, uniformemente distribuídas, para regiões onde a soja normalmente não apresenta problemas de altura, e 30 a 35 plantas normais por metro quadrado, para regiões onde a soja normalmente apresenta porte baixo. Para efeito da decisão de ressemeiar ou não, considerar como plantas normais aquelas sem sintomas de danos na parte aérea e nas raízes. Considerar, ainda, as demais condições que favorecem o crescimento da soja, principalmente a fertilidade do solo na área e o histórico de distribuição de chuvas na região. Cabe ressaltar que tais indicações são de caráter emergencial e, portanto, diferentes das recomendações técnicas em situações ideais de semeadura. É importante que tal avaliação seja criteriosamente realizada pelo engenheiro agrônomo responsável pela lavoura, observando não apenas a parte aérea das plantas, mas também as condições do sistema radicular.

Decidindo pela ressemeadura, essa deverá ser realizada de preferência nas entrelinhas da semeadura anterior, uma vez que as que coincidiram sobre as linhas antigas resultaram, em diversos casos relatados, em baixo estande devido à morte de plântulas. Todavia, na maioria das situações, principalmente onde ocorreu excesso de chuva e/ou encharcamento devido à compactação do solo, foi constatado que a morte de plântulas ocorrida em semeaduras mais tardias ou em ressemeaduras, tem

sido causada por tombamento, provocado pelo ataque de fungos como: *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani* e *Fusarium* spp.

4. Importância da manutenção da tecnologia do tratamento de sementes de soja com fungicidas

O tratamento de sementes de soja com fungicidas, apesar de recomendado desde 1981, teve sua adoção amplamente incrementada somente após a introdução, via semente, do agente causal do cancro da haste da soja, *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*, que causou enorme prejuízo à sojicultura nacional. A evolução do tratamento de semente no Brasil (Tabela 2), por si só, revela que essa tecnologia está validada e não deve ser abandonada devido ao problema ocorrido nesta safra com o produto mais utilizado, Rhodiauram 500 SC.

Além de controlar patógenos importantes transmitidos pelas sementes, diminuindo, assim, a introdução de novas raças de patógenos, como por exemplo da mancha olho de rã (*Cercospora sojina* raças 24 e 25), que hoje ocorrem no Norte do Brasil, o tratamento da semente com a mistura de um fungicida de contato mais outro sistêmico, proporciona proteção às sementes no solo, quando ocorrem situações desfavoráveis para a rápida germinação e a emergência da soja. Conforme pode ser observado na safra 1998/99, nos meses de novembro e dezembro ocorreram "veranicos" em diversas regiões do Estado do Paraná. Houve relatos de agricultores e cooperativas de que as sementes, em alguns casos, permaneceram por mais de 30 dias no solo e germinaram normalmente após a chuva.

Diante desses fatos, o incidente ocasionado pelo fungicida Rhodiauram 500 SC, nesta safra não deve ser motivo para os produtores abandonarem o tratamento de sementes. Na realidade, os produtores devem continuar tratando as sementes normalmente.

Em substituição ao Rhodiauram 500 SC (que está sendo recolhido pela empresa Aventis CropScience Brasil Ltda.) podem ser empregados outros produtos similares como o captan, tolylfluanid ou a mistura já formulada de carboxin + thiram (Tabela 1). Esta mistura, apesar de apresentar o thiram em sua formulação, não tem problemas de fitotoxicidade, pois a matéria prima (TMTD) é de outra procedência.

É importante ressaltar que abaixo do paralelo 24° S a ocorrência de outros gêneros de fungos do solo como *Pythium* spp., responsável por morte de plantas e redução severa no estande, em alguns anos, demanda a utilização de um dos três produtos de contato mencionados acima. Dessa maneira, o produtor não corre o risco de aplicar somente o fungicida sistêmico.

5. Outros problemas que têm ocorrido simultaneamente nas lavouras

As condições climáticas do início da safra 2000/01 têm favorecido a ocorrência generalizada de tombamento de plântulas (*damping off*) tanto em lavouras com sintoma de fitotoxicidade como em áreas semeadas com sementes tratadas com outros fungicidas ou mesmo sem tratamento.

Os tombamentos têm sido causados pelos fungos de solo *Rhizoctonia solani* e *Sclerotium rolfsii* (Figs. 10 e 11). Diversas lavouras do oeste e do sudoeste do Paraná tiveram que ser ressemeadas devido à excessiva redução da densidade de plantas.

Essa situação tem causado confusão e a maioria dos produtores que tiveram problemas de tombamento atribuíram a causa ao tratamento de semente.

Portanto, é importante que se faça a identificação correta das causas dos diferentes problemas. O tratamento de semente

não tem ação sobre os fungos que causam o tombamento, em pós-emergência.

6. Referências Bibliográficas

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 semente de soja**. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1984. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 31).

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas**. In (F.C. Krzyzanowski; R.D. Vieira; França Neto, J.B., eds.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, 1999. P.2.1-19

TABELA 1. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja. XXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Cuiabá, MT, 28/8 a 31/8/2000.

Nome Comum Produto Comercial ¹	Dose/100 kg de Semente
	Ingrediente ativo (gramas) Produto comercial (g ou ml)
Benomyl + Captan ³	30 g + 90 g
Benlate 500 + Captan 750 TS	60 g + 120 g
Benomyl + Thiram ³	30 g + 70 g
Benlate 500 + Rhodiauram 500 SC	60 g + 140 ml
Benomyl + Tolyfluanid ³	30 g + 50 g
Benlate 500 + Euparen M 500 PM	60 g + 100 g
Carbendazin + Captan ³	30 g + 90 g
Derosal 500 SC + Captan 750 TS	60 ml + 120 g
Carbendazin + Thiram ³	30 g + 70 g
Derosal 500 SC + Rhodiauram 500 SC	60 ml + 140 ml
Carbendazin + Tolyfluanid ³	30 g + 50 g
Derosal 500 SC + Euparen M 500 PM	60 ml + 100 g
Carboxin + Thiram	75 g + 75 g ou 50 + 50 g
Vitavax + Thiram PM	200 g
Vitavax + Thiram 200 SC ²	250 ml
Difenoconazole + Thiram ³	5 g + 70 g
Spectro + Rhodiauram 500 SC	33 ml + 140 ml
Thiabendazole + Captan ³	15 g + 90 g
Tecto 100 (PM e SC) + Captan 750 TS	150 g ou 31 ml + 120 g
Thiabendazole + PCNB ^{3,4}	15 g + 112,5 g
Thiabendazole + Thiram ³	17 g + 70 g
Tecto 100 (PM e SC) + Rhodiauram 500 SC	170 g ou 35 ml + 140 ml
Tegram	200 ml
Thiabendazole + Tolyfluanid ³	15 g + 50 g
Tecto 100 (PM e SC) + Euparen M 500 PM	150 g ou 31 ml + 100 g
Tiofanato metílico + captan ³	70 g + 90 g
Cercobin 700 PM ou 500 SC + Captan 750 TS	100 g ou 140 ml + 120 g
Tiofanato metílico + thiram ³	70 g + 70 g
Cercobin 700 PM ou 500 SC + Rhodiauram 500 SC	100 g ou 140 ml + 140 ml
Tiofanato metílico + Tolyfluanid ³	50 g + 50 g
Cercobin 500 SC + Euparem M 500 PM	100 ml + 100 g

¹ Poderão ser utilizadas outras marcas comerciais, desde que sejam mantidos a dose do ingrediente ativo e o tipo de formulação.

² Fazer o tratamento com pré -diluição, na proporção de 250 ml do produto + 250 ml de água para 100 kg de semente

³ Mistura não formulada comercialmente

CUIDADOS: devem ser tomadas precauções na manipulação dos fungicidas, Seguindo as orientações da bula dos produtos.

**TABELA 2. Evolução do tratamento de sementes de soja no Brasil.
Embrapa Soja, Londrina PR. 2000.**

Safra	Área
Até 1991/92	<5%
1992/93	13%
1993/94	28%
1994/95	48%
1995/96	54%
1996/97	63%
1997/98	75%
1998/99	80%
1999/00	>85%



FIG. 1. Lavoura de soja com sintomas de baixas germinação e emergência de plântulas. Foto: J.T. Yorinori. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



FIG. 2. Sintoma de engrossamento de hipocótilo. Foto J.B. França Neto. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



FIG. 3. Sintoma típico de engrossamento e encurtamento de hypocótilos.
Foto: J.B. França Neto. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



FIG. 4. Plântulas de soja com sintomas de engrossamento de hypocótilo e com fissuras longitudinais. Foto: J.B. França Neto. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



FIG. 5. Plântulas de soja com sintomas de engrossamento e encurtamento dos hypocótilos, alguns deles mostrando acentuada fissura longitudinal. Note a presença de multi-brotamentos nos nós cotiledonares. Foto: J.B. França Neto. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



FIG. 6. Plântulas de soja, que devido ao drástico engrossamento e encurtamento dos hypocótilos, não conseguiram emergir os seus cotilédones. Como consequência ocorreu estiolamento dos epicótilos. Foto: J.T. Yorinori. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



FIG. 7. Plântulas de soja com sintomas típicos de estiolamento de epicótilo. Foto: J.B. França Neto. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



FIG. 8. A esquerda: plântulas sem sintomas de fitotoxicidade; à direita: plântulas com sintomas de encurtamento e engrossamento de hipocótilos. Foto: J.B. França Neto. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.

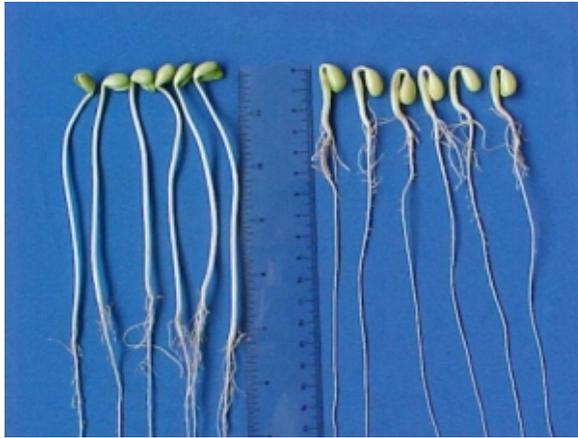


FIG. 9. Teste de comprimento de plântulas: à esquerda, plântulas sem problemas de fitotoxicidade; à direita, plântulas com sintomas note o drástico engrossamento e encurtamento dos hipocótilos. Foto: J.B. França Neto. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



FIG. 10. Tombamento por *Sclerotium rolfsii*. Foto: J.T. Yorinori. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



FIG. 11. Crescimento do fungo no solo e na parte afetada da raiz. Foto: J.T. Yorinori. Embrapa Soja, Londrina, PR. 2000.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Centro Nacional de Pesquisa de Soja

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Caixa Postal, 231 - CEP: 86001-970 - Londrina - Paraná

Telefone: (43) 371 6000 - Fax: (43) 371 6100

<http://www.cnpso.embrapa.br> - E-mail: sac@cnpso.embrapa.br

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO



Trabalhando em todo o Brasil