

FITOTOXICIDADE EM PLÂNTULAS DE SOJA DECORRENTE DA DESSECAÇÃO DAS PLANTAS E TRATAMENTO DAS SEMENTES

TOLEDO, M.Z.¹; CAVARIANI, C.¹; BENNETT, M.A.²; FRANÇA NETO, J.B.³

¹Faculdade de Ciências Agrônomicas - FCA/UNESP, DPV-Agricultura, C.P. 237, 18610-307, Botucatu-SP, zampar_@hotmail.com; ²The Ohio State University - OSU, HCS Department, Columbus-OH, USA; ³Embrapa Soja, Londrina-PR.

Apesar de não recomendada, a dessecação em pré-colheita de campos de produção de sementes de cultivares tradicionais de soja com glyphosate tem sido realizada em diversas regiões do Brasil (TECNOLOGIAS, 2010). Os sintomas de fitotoxicidade observados nas plântulas devido à sua aplicação em pré-colheita podem, ainda, ser agravados pelo posterior tratamento químico das sementes.

Este trabalho objetivou avaliar a ocorrência de sintomas de fitotoxicidade em plântulas de soja decorrente da dessecação química das plantas em pré-colheita com glyphosate e posterior tratamento químico das sementes com fungicidas.

O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrônomicas, FCA/UNESP, em Botucatu-SP, na safra 2008/2009. Sementes de soja da cultivar convencional Conquista foram produzidas na ausência e presença de dessecação das plantas com 2,0 L ha⁻¹ de glyphosate no estágio de maturidade fisiológica.

A colheita das sementes de ambos os tratamentos foi realizada mecanicamente 14 dias após a aplicação. As sementes foram então tratadas com os fungicidas thiram, captan, tolylfluanid, carboxin+thiram, carbendazin, fludioxonil+metalaxyl-M, difenoconazole e thiabendazole.

As sementes foram avaliadas primeiramente quanto ao teor de água e germinação (BRASIL, 1992). A seguir, o desenvolvimento das plântulas foi avaliado por meio do programa computacional SVIS® - Seed Vigor Imaging System (HOFFMASTER et al., 2003), de acordo com metodologia descrita a seguir:

a) Captação das imagens: quatro subamostras de 25 sementes para cada tratamento foram colocadas para germinar a 25°C, durante cinco dias, seguindo metodologia proposta para o teste de germinação. Visando o acompanhamento do desenvolvimento das plântulas, os rolos foram abertos para captação das imagens das plântulas em scanner, com resolução

de 98 dpi, instalado de maneira invertida no interior de uma caixa de alumínio, no terceiro, quarto e quinto dias após a semeadura.

b) Processamento e análise: as imagens foram analisadas pelo software SVIS® com marcação do eixo radícula/hipocótilo de cada plântula. Após a análise e avaliação de cada imagem, valores numéricos referentes ao comprimento das plântulas (somatório do comprimento de todas as plântulas contidas na subamostra) e uniformidade de desenvolvimento foram gerados e, ao serem combinados, formaram o índice de vigor. Os valores do índice de vigor foram calculados com base em 70% e 30% dos valores de crescimento e uniformidade, respectivamente. Ao final, foram obtidos valores médios de comprimento, uniformidade de desenvolvimento e índice de vigor para cada tratamento (HOFFMASTER et al., 2005).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), em esquema fatorial 2 x 8 (com e sem dessecação x fungicidas), separadamente para cada dia de avaliação.

Anteriormente ao tratamento com fungicidas, o teor de água das sementes produzidas com e sem dessecação das plantas era de 8,7% e 8,9%, respectivamente. As porcentagens de plântulas normais e anormais no teste de germinação das sementes, oriundas de plantas dessecadas ou não, foram de 59% e 85% e de 38% e 14%, respectivamente. Notou-se, já anteriormente ao tratamento com fungicidas, efeito fitotóxico da aplicação de glyphosate na germinação das sementes. O índice de vigor das plântulas foi somente influenciado significativamente pela interação entre a dessecação das plantas e posterior aplicação dos fungicidas no quinto dia de avaliação do crescimento. Tais efeitos

desta combinação foram observados mais precocemente na medição do comprimento das plântulas, já no quarto dia de análise. Em todos os dias de avaliação, tanto o tratamento químico como a dessecação das plantas influenciou isoladamente esses dois parâmetros. A uniformidade do desenvolvimento das plântulas variou somente em função da aplicação dos fungicidas e no quarto dia de análise (Tabela 1). Nesse caso, a aplicação de captan às sementes proporcionou melhores resultados, diferindo somente do tratamento com tolylfluanid e carbendazin.

O índice de vigor das plântulas de soja foi reduzido após tratamento das sementes com o fungicida difenoconazole, porém sem diferir de captan, tolylfluanid e thiabendazole. Esses efeitos, entretanto, foram restritos ao primeiro dia de avaliação, já que, no quarto dia de análise, os produtos difenoconazole, thiabendazole e carbendazin proporcionaram a obtenção de menores índices, diferindo somente da aplicação de thiram. No quinto dia de avaliação, observou-se efeitos da interação entre tratamento químico e prévia dessecação das plantas com glyphosate. Nesse caso, o menor índice de vigor foi obtido após tratamento das sementes oriundas de plantas dessecadas com thiabendazole. Os índices foram inferiores na presença de dessecação em quaisquer dias de avaliação. De maneira geral, o tratamento das sementes oriundas de plantas dessecadas reduziu ainda mais o índice de vigor das plântulas, comparativamente à testemunha; contrariamente, o tratamento químico das sementes produzidas por plantas não dessecadas aumentou o vigor das plântulas (Tabela 2).

No terceiro dia de análise, o comprimento das plântulas de soja foi inferior após o tratamento das sementes

com difenoconazole e thiabendazole. Nas avaliações seguintes, plântulas com menor comprimento foram produzidas por sementes oriundas de plantas dessecadas e tratadas com thiabendazole, porém somente diferindo da aplicação de thiram e tolylfluanid no quarto dia e de fludioxonil+metalaxyl-M no quinto dia. Similarmente ao índice de vigor, além dos efeitos fitotóxicos da dessecação, o tratamento das sementes com fungicidas reduziu ainda mais o comprimento das plântulas. Na ausência de dessecação, o tratamento químico foi benéfico (Tabela 2).

A dessecação das plantas em pré-colheita com glyphosate visando produção de sementes de soja ocasiona redução do desenvolvimento e do vigor das plântulas, sendo os efeitos fitotóxicos ainda mais pronunciados após o tratamento das sementes com fungicidas.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento e de Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- HOFFMASTER, A.L.; FUJIMURA, K.; McDONALD, M.B.; BENNETT, M.A. An automated system for vigor testing three-day old soybean seedlings. **Seed Science and Technology**, v. 31, n. 3, p. 701-713, 2003.
- HOFFMASTER, A.F.; XU, L.; FUJIMURA, K.; McDONALD, M.B.; BENNETT, M.A.; EVANS, A.F. The Ohio State University seed vigor imaging system (SVIS®) for soybean and corn seedlings. **Seed Technology**, v. 27, n. 1, p. 7-24, 2005.
- TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA - REGIÃO CENTRAL DO BRASIL. Londrina: Embrapa Soja, Embrapa Cerrados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 280 p. (Sistemas de Produção, 12).

Tabela 1. Análise de variância dos dados de índice de vigor, crescimento e uniformidade do desenvolvimento de plântulas de soja em função da dessecação das plantas e posterior tratamento das sementes com fungicidas.

Avaliação	Dias	C.V. --- % ---	Fcalc		
			Fungicidas	Dessecação	Interação
Índice de vigor	3	5,71	4,985**	28,138**	1,375ns
	4	5,70	4,211**	314,407**	1,887ns
	5	6,13	3,279**	854,700**	3,813**
Crescimento	3	12,26	10,904**	71,633**	1,568ns
	4	10,99	5,852**	462,759**	2,481*
	5	13,79	2,799**	593,676**	3,164**
Uniformidade	3	3,96	0,956ns	0,268ns	1,612ns
	4	3,09	3,069**	2,272ns	0,258ns
	5	5,11	0,971ns	0,036ns	0,709ns

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo.

Tabela 2. Comprimento (mm) e uniformidade do desenvolvimento de plântulas de soja em função da dessecação das plantas (com e sem) e posterior tratamento das sementes com fungicidas.

Fungicida	Índice de vigor			Crescimento		
	Com	Sem	Média	Com	Sem	Média
----- 3º dia -----						
Testemunha	366	336	-	162	135	-
Thiram	357 ⁽¹⁾	378	367 a	156	181	169 a
Captan	343	364	354 abc	137	166	151 bc
Tolyfluanid	359	359	359 abc	155	169	162 ab
Carboxin+Thiram	358	374	366 a	155	177	166 ab
Carbendazin	357	366	361 ab	159	167	163 ab
Fludioxonil+Metalaxyl-M	359	365	362 ab	152	167	159 abc
Difenoconazole	338	351	345 c	128	144	136 d
Thiabendazole	337	360	349 bc	130	163	146 cd
Média	351 B	365 A	-	146 B	167 A	-
----- 4º dia -----						
Testemunha	435	452	-	253	280	-
Thiram	443	504	473 a	262 aB	352 aA	307
Captan	426	484	455 ab	234 abB	319 abcA	277
Tolyfluanid	438	496	467 ab	262 aB	346 abA	304
Carboxin+Thiram	435	500	467 ab	249 abB	344 abA	297
Carbendazin	428	468	448 b	247 abB	304 cA	276
Fludioxonil+Metalaxyl-M	430	482	456 ab	241 abB	322 abcA	281
Difenoconazole	429	476	452 b	244 abB	313 bcA	279
Thiabendazole	408	490	449 b	217 bB	333 abcA	275
Média	429 B	487 A	-	245	329	-
----- 5º dia -----						
Testemunha	485	561	-	328	430	-
Thiram	499 aB	617 abA	558	339 abB	513 aA	426
Captan	470 abB	595 bcA	532	295 abB	476 abA	386
Tolyfluanid	498 aB	611 abA	554	343 abB	508 abA	425
Carboxin+Thiram	488 abB	608 abA	548	323 abB	496 abA	409
Carbendazin	483 abB	569 cA	526	322 abB	447 bA	385
Fludioxonil+Metalaxyl-M	484 abB	607 abA	545	354 aB	494 abA	424
Difenoconazole	484 abB	602 abcA	543	320 abB	490 abA	405
Thiabendazole	462 bB	632 aA	547	288 bB	533 aA	410
Média	483	605	-	323	495	-

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, para cada dia de avaliação, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).