

DESSECANTES NO RENDIMENTO E NA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA¹

CLAUDINEI ANDREOLI² e DAVID. C. EBELTOFT³

RESUMO - Experimentos de campo e laboratório foram conduzidos para analisar os efeitos de dessecantes no rendimento e na qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill.). As cultivares 'Evans' e 'Hodgson' foram tratadas com glifosate e paraquat a 0,56 e 1,12 kg/ha, aplicados em dois estágios próximos à maturação fisiológica da semente. O rendimento, o teor de umidade, o poder germinativo da semente e o peso de 1.000 sementes foram avaliados no experimento. O rendimento não sofreu redução após a dessecação com glifosate e paraquat, aplicados quer a 40% quer a 30% de umidade na semente. As cultivares responderam igualmente aos tratamentos. A 'Hodgson' obteve maiores rendimentos devido às suas características genéticas. Ambos os dessecantes foram eficazes na redução da umidade da semente nas condições estudadas. A alta temperatura e a baixa umidade relativa aceleraram a ação dos tratamentos químicos na maturação das sementes. Os resultados estão de acordo com os de outros autores, e pode-se concluir que o paraquat e o glifosate são passíveis de serem utilizados como dessecantes para acelerar a colheita de soja e prevenir a deterioração das sementes no campo. Os tratamentos com dessecantes aceleraram o processo de secagem das sementes, que estariam menos expostas às condições climáticas, sendo possível a obtenção de produto de melhor qualidade.

Termos para indexação: soja, glifosate, paraquat, dessecação, germinação, semente, qualidade, secagem, peso de 1.000 sementes.

PRE-HARVEST DESICCATION ON YIELD AND SEED QUALITY OF SOYBEANS

ABSTRACTS - Field and laboratory investigation were conducted to evaluate the effects of desiccants and seed quality of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). 'Evans' and 'Hodgson' cultivars were treated with two rates of glyphosate and paraquat at two seed moisture stages near physiological maturity. The plants were harvested at weekly intervals after desiccation. Desiccation effects were evaluated by studying seed yield, seed moisture, standard germination test, and seed weight. Seed yield was not reduced after desiccation with glyphosate and paraquat when applied at 40 and 30% seed moisture level. The soybean cultivars, 'Evans' and 'Hodgson', responded similarly to desiccation. The higher yield of 'Hodgson' was probably due to higher inherent yielding ability. Both desiccants were effective in reducing seed moisture content in these conditions. High temperature and low relative humidity in the field hastened action of chemical treatment in reducing seed moisture content. These results are in agreement with those of other workers who concluded that either paraquat or glyphosate is available as a chemical desiccant to hasten soybean seed harvest and prevent seed deterioration in the field. The desiccation accelerates seed drying rate, improves seed quality and scheduling of harvesting, and reduces seed borne disease and seed deterioration, thus allowing best harvest.

Index terms: soybean, *Glycine max* (L.) Merrill, glyphosate, paraquat, desiccation, germination, seed quality, drying rate, seed weight.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tem sido produzida no Nordeste da China, nos Estados Unidos, e, mais recentemente, nos países tropicais.

Os fatores que afetam a viabilidade da semente tem tido uma atenção especial de produtores e pesquisadores. A deterioração de sementes de soja no

campo geralmente ocorre como resultado da rehidratação da semente madura na planta, antes da colheita.

A redução e/ou prevenção de perdas de viabilidade, desde a maturação fisiológica até a colheita da semente, bem como o armazenamento em ambiente relativamente estável, são de importância econômica significativa para os produtores de semente.

O uso de cultivares e semeadura precoce tem sido preconizado para reduzir os problemas associados com alta umidade na época da colheita. Entretanto, a planta ainda está exposta às condições ambientais, que podem ser favoráveis, ou

¹ Aceito para publicação em 30 de março de 1979. Contribuição do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Dakota do Norte, Fargo, N.D. 58.102. Parte da tese submetida pelo primeiro autor para obtenção do grau de M.Sc.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., UEPAE/Brasília, Caixa Postal 1316, CEP 70.333 - Brasília, DF.

³ Eng^o Agr^o, CEP 58.102. Fargo, North Dakota, USA.

não, ao processo de secagem natural. Grande parte da variabilidade na germinação pode ser resultado direto e indireto das condições climáticas adversas antes e durante a época da colheita.

Períodos secos e quentes, nessa época, geralmente favorecem a produção de sementes (Austin 1972). Assim, o uso de dessecantes eficazes tem sido necessário para acelerar a secagem das plantas, permitindo uma colheita precoce.

A época de aplicação do dessecante e a época de colheita são críticas para se obter o máximo de rendimento de sementes viáveis (Addicott 1957, Austin 1972, Austin & Longden 1968, Tabin & Skalshi 1972). Vários autores (Bastidas 1971, Bovey et al. 1975, Cathey & Barry 1977, Evetts & Burnside 1972, Gigax & Burnside 1976) relataram que o glifosate e o paraquat, aplicados em diferentes concentrações na planta de soja e outras espécies, aceleram a maturação e a secagem da semente, facilitando a colheita.

O objetivo deste estudo foi o de avaliar a eficiência do glifosate e do paraquat, como dessecantes, na produção e qualidade da semente de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudos de campo e laboratório foram conduzidos, em 1976, para determinar a eficiência do glifosate e do paraquat como dessecantes na planta de soja, na Universidade de Dakota no Norte, próximo a Casselton, N.D.

O glifosate (N-(fosfometil) glicina, 395,5 g/l) e o paraquat (1,1 - dimetil 4,4-bipiridílio íon, 239, 5 g/l), a 0,56 e 1,12 kg/ha, foram aplicados em dois estágios de maturação (40 a 30% de umidade na semente), sendo a água aplicada como controle. As soluções foram aplicadas com um aplicador manual sob pressão de CO₂ a 2,11 kg/cm², a um volume de 300 l/ha.

As cultivares 'Evans' e 'Hodgson' foram semeadas em fileiras espaçadas de 75 cm, utilizando-se 30 sementes/m linear. As parcelas constaram de seis linhas de 6,1 m de comprimento, e os dados para rendimento e peso de semente foram coletados das duas linhas centrais. O desenho experimen-

tal foi o de blocos ao acaso arranjados num completo fatorial com três repetições para as análises estatísticas. Foram usados os dessecantes em parcela principal, a época de colheita como subparcela em ângulo reto ao dessecante, a cultivar como parcela principal, e a época de aplicação e a dose do dessecante como subparcela em ângulo reto à cultivar.

Vinte plantas foram coletadas ao nível do solo, aos sete, quatorze e 21 dias após o tratamento. Sementes de plantas dessecadas e não dessecadas foram avaliadas no laboratório para se determinar o efeito da dessecação na qualidade de semente.

O teor de umidade na semente foi determinado secando-se 50 g de semente numa estufa de ar forçado, a 105°C, por 24 horas. As determinações de umidade foram calculadas à base de peso úmido. As vagens restantes foram armazenadas por 32 dias a 5°C, com umidade relativa de 50%, até que outras avaliações pudessem ser feitas. A semente foi pesada com uma balança analítica. Amostras de duzentas sementes de cada parcela foram pesadas e computadas com base no peso de mil sementes. As sementes de cada parcela foram submetidas ao teste de germinação como prescrito nas Regras de Análise de Sementes (Association of Official Seed Analysis 1976). Cinquenta sementes em vez de 100, foram utilizadas, de cada amostra, por parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura máxima, durante o ciclo da cultura, foi registrada em 18 de agosto, tendo atingido 41°C, e a primeira temperatura de congelamento (-1°C) ocorreu a 22 de setembro. Houve formação de geada na manhã do dia 29 de setembro, data da colheita final das parcelas de 'Hodgson'.

A umidade relativa média e a precipitação total, durante o experimento, foram de 55% e 137,1 mm, respectivamente. Houve desvio da precipitação normal de 201,7 mm. A única chuva (7,11 mm), durante o intervalo semanal de colheita, após o tratamento, foi anotada em 7 de setembro.

Os tratamentos com dessecantes não influenciaram os rendimentos. O rendimento total médio do experimento foi de 1.228 kg/ha, e variou de 1.639 a 810 kg/ha para 'Hodgson' e 'Evans', respectiva-

mente. Os dessecantes e doses utilizados não reduziram significativamente o rendimento. Estes efeitos foram também observados por Bastidas & Franco (1971), Austin & Longden (1968) e Tabin & Skalshi 1972. Entretanto, efeitos negativos com dessecantes foram mostrados por Bovey et al. (1975), Caviness & Berger (1966), Gigax & Burnside e Roberts & Griffiths (1973).

A umidade da semente declinou muito rapidamente, após o tratamento de dessecação. Glifosate e paraquat aplicados a 0,56 e 1,12 kg/ha reduziram a umidade da semente abaixo de 13%, aos sete dias após o tratamento, enquanto na parte não-tratada, a semente atingiu 23,6%. Uma interação significativa, entre cultivares e épocas de colheita para dessecação poderia ser também motivada pelas altas temperaturas e pelo clima seco, ocorridos durante meados de setembro, influenciando a cultivar precoce (Tabela 1).

Doses e épocas de aplicação dos dessecantes tiveram efeitos na redução da umidade da semente de ambas as cultivares; entretanto, diferenças nas taxas de secagem não foram observadas entre os herbicidas. Resposta similar tem sido relatada por Austin (1972), Evetts & Burnside (1972), Gigax & Burnside (1976), e Tabin & Skalshi (1972). A taxa de secagem da semente mostrou-se menos efetiva quando a dessecação foi realizada com 40% de umidade da semente. Este efeito não concorda com os relatos de Bovey et al. (1975), Evetts & Burnside (1972) e Gigax & Burnside (1976), que observaram diferenças, na taxa de secagem, maiores quando as plantas foram desseçadas com umidade mais alta na semente. Tabin & Skalshi (1972) não encontraram respostas para época de aplicação. Uma posição lógica seria a de dessecar a 40% de umidade, porque as sementes estariam mais próximas do ponto de maturação fisiológica.

TABELA 1. Percentagem de umidade da semente de soja colhida em três épocas após aplicação de dois dessecantes em duas diferentes doses, quando comparado ao controle. Os dados são médias para as duas épocas de aplicação (30 e 40%).

Cultivar	Herbicida	Dose kg/ha	Época de colheita				
			Dias após a aplicação			Média	
			7	14	21		
Umidade da semente %							
'Evans'	Glyphosate	0,0	21,68	13,51	8,27	14,49	
		0,56	11,97	6,70	5,41	8,03	
		1,12	9,23	5,97	5,00	6,73	
		Média	14,29	8,73	6,23	9,75	
	Paraquat	0,0	23,46	12,67	8,41	14,84	
		0,56	8,05	5,90	4,66	6,20	
		1,12	9,62	6,16	4,70	6,82	
		Média	13,70	8,24	5,92	9,29	
	Média			14,00	8,48	6,07	9,52
	'Hodgson'	Glyphosate	0,0	26,04	14,65	9,54	16,75
			0,56	13,20	7,95	5,21	8,79
			0,12	11,89	6,85	5,17	7,97
Média			17,05	9,82	6,64	11,17	
Paraquat		0,0	23,33	13,83	8,30	15,15	
		0,56	12,69	6,78	4,97	8,14	
		1,12	14,00	6,31	5,07	8,46	
		Média	16,68	8,97	6,11	10,58	
Média			16,86	9,40	6,37	10,88	
DMS		0,01	0,05	VAR X E	1,86	1,20	
Época de colheita (E)		2,94	1,12	D X E	1,13	0,84	
Dose (D)		1,12	0,82	VAR X D X HERB X E	2,08	1,55	

Dessecação com glifosate e paraquat a 30% de umidade resultou em reduções significativas da umidade quando a colheita se deu sete dias após a aplicação. Entretanto, não foram notadas diferenças quando a colheita se deu entre quatorze e 21 dias após a aplicação a qualquer nível de umidade estudado (Tabela 2).

As diferenças para o peso de 1.000 sementes se devem, provavelmente, às cultivares testadas. Estas cultivares não foram estudadas por outros autores, que por sua vez, não detectaram diferenças no peso de sementes (Austin & Longden 1968, Tabin & Skalshi 1972). 'Hodgson' pesou 4% mais quando glifosate foi aplicado (Tabela 3). Não houve diferenças no peso de 1.000 sementes para épocas de aplicação, doses de herbicidas e épocas de colheita que está de acordo com os resultados de Tabin & Skalshi (1972) e Bastidas & Franco (1971). Entretanto, efeitos adversos são atribuídos à aplicação de desseccantes na planta, com alto teor de umidade na semente (Austin & Longden 1968, Bovey et al. 1975, Caviness & Berger 1966, Tabin & Skalshi 1972).

A germinação em laboratório não foi afetada em qualquer uma das cultivares. Os desseccantes, as épocas de aplicação e as épocas de colheita não

TABELA 3. Efeito da aplicação de desseccante no peso de semente de soja. Médias sobre doses de herbicidas, épocas de aplicação e época de colheita.

Cultivar	Herbicida		
	Glifosate	Paraquat	Média
	g/1.000 sementes		
Evans	131,7	131,4	131,6
Hodgson	143,7	138,2	141,0
Média	137,7	134,8	135,75
DMS	0,1	0,5	
Cultivar	24,00	10,50	
Var x Herb	8,10	3,50	

influenciaram a viabilidade das sementes (Tabela 4). A interação entre elas foi significativa somente devido à germinação de 88,6%; entretanto, acredita-se que essa pequena redução na viabilidade da semente não tenha sido motivada pela aplicação de desseccante a 40% de umidade na semente. Os resultados dos testes de germinação de sementes de parcelas desseccadas foram, geralmente, superiores com relação àqueles das sementes não desseccadas. Isto mostra a possibilidade do uso de desseccantes

TABELA 2. Percentagem da umidade de semente de soja desseccada com duas doses de glifosate e paraquat à diferentes épocas de aplicação quando comparada com plantas não desseccadas e colhidas semanalmente. Os dados são médios para herbicida e cultivar.

Época de Aplicação	Umidade de Semente %	Dose kg/ha	Época de Colheita			
			Dias após aplicação			
			7	14	21	Média
			Umidade da Semente %			
40		0,0	27,15	16,24	9,77	17,72
		0,56	13,47	7,14	5,37	8,66
		1,12	12,70	6,55	5,24	8,16
		Média	17,78	9,98	6,80	11,52
30		0,0	20,10	11,09	7,48	12,89
		0,56	9,48	6,52	4,74	6,92
		1,12	9,67	6,09	4,73	6,83
		Média	13,08	7,90	5,65	8,88
Média			15,43	8,94	6,22	10,20
DMS		0,01	0,05			
Época de Colheita (E)		2,94	1,12			
Época de Aplicação (T)		0,91	0,67			
D X T	-	1,58	1,16			
E X T		1,09	0,81			

TABELA 4. Percentagem da germinação de sementes de soja de plantas dessecadas à diferentes épocas de aplicação e colhidas semanalmente. Médias sobre cultivar de soja e doses de herbicida.

Herbicida	Época de Aplicação Umidade de Semente %	Época de colheita Dias após aplicação			
		7	14	21	Média
Glyphosate	40	93,7	88,6	94,6	92,3
	30	93,2	96,5	92,5	94,2
	Média	93,5	92,5	93,7	93,2
Paraquat	40	95,3	95,8	94,6	95,2
	30	96,4	95,4	95,8	95,8
	Média	95,8	95,6	95,2	95,5
Média		94,7	94,1	94,5	95,5
DMS				0,01	0,05
Épocas de aplicação x Herbicida x Época de Colheita				5,34	4,00

para acelerar a secagem de sementes, possibilitando produzir sementes de alta viabilidade.

Precipitações pluviométricas antes da colheita poderiam reduzir severamente a viabilidade da semente. Vários autores (Austin & Longden 1968, Cathey & Barry 1977 e Tabin & Skalshi 1972) observaram que colheitas atrasadas reduzem a germinação. No entanto, este experimento indicou que, mesmo com colheita atrasada, a viabilidade da semente permaneceu alta. Isto poderia ser atribuído à rapidez de secagem abaixo de 10% , diminuindo, assim, a deterioração da semente; entretanto, a colheita mecânica com baixos teores de umidade, na semente, resulta em alta percentagem de sementes danificadas.

Estes resultados estão de acordo com os de outros autores, os quais concluíram que o paraquat e o glifosate são passíveis de utilização como dessecantes para antecipar a colheita de soja e reduzir a deterioração de sementes no campo.

REFERÊNCIAS

- ADDICOTT, F.T. Defoliation and desiccation; harvest aid practices. *Adv. Agron.*, 9:68-93, 1957.
ASSOCIATION of Official Seed Analysis, Rules for

testing seed. *Proc. Assoc. Off. Seed. Off. Seed Anal.*, 6:116, 1976.

AUSTIN, R.B. Effect of environment before harvesting on viability. In: ROBERTS, E.H. *Viability of seeds.* Syracuse, Syracuse University Press, 1972. p. 114-9.

_____ & LONGDEN, P.C. The yield and quality of red beet seed as affected by desiccant sprays and harvest date. *Weed Res.*, 8:336-45, 1968.

BASTIDAS, G.H. & FRANCO, R.C. Defoliantes en soya. *Acta Agron.*, 21:51-8, 1971.

BOVEY, R.W.; MILLER, F.B. & BOUR, J.R. Pre-harvest desiccation of grain sorghum with glyphosate. *Agron. J.*, 67:618-21, 1975.

CATHEY, G.W. & BARRY, H.R. Evaluation of glyphosate as a harvest aid chemical on cotton. *Agron. J.*, 69:11-4, 1977.

CAVINESS, C.E. & BERGER, A. Chemical defoliantes and desiccants on soybean plants. *Ark. Farm. Res.*, 15:35-46, 1966.

EVETTS, L.L. & BURNSIDE, O.C. Sorghum desiccation with glyphosate and paraquat. *North Cent. Weed Control Conf. Res. Rep.*, 29:263-5, 1972.

FRYER, I.D. Herbicides and pre-harvest desiccation. *J. Nat. Inst. Agric. Bot.*, 8:530-8, 1959.

GIGAX, D.R. & BURNSIDE, O.C. Chemical desiccation of grain sorghum. *Agron. J.*, 68:645-9, 1976.

ROBERTS, H.M. & GRIFFITHS, D.J. Pre-harvest desiccation of herbage seed crops and its effect on seed quality. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 28:189-92, 1973.

TABIN, S. & SKALSHI, J. Influence of some defoliantes on time of maturation and yield of soybean seeds. *Ann. Univ. Marie Curie Sklodowska*, 27:1-19, 1972.