

## APLICAÇÃO TARDIA DE DIFERENTES DOSES E FORMULAÇÕES DE GLYPHOSATE NA QUALIDADE DAS SEMENTES DA SOJA RR

TESSELE, A. (UFPR, Palotina/PR - augtessele@gmail.com), ALBRECHT, A. J. P. (USP/ESALQ, Piracicaba/SP - ajpalbrecht@yahoo.com.br), ALBRECHT, L. P. (UFPR, Palotina/PR - lpalbrecht@yahoo.com.br), BARROSO, A. A. M. (USP/ESALQ – Piracicaba/SP - arthuragro07@hotmail.com), CESCO, V. J. S. (UFPR, Palotina/PR - victorcesco@hotmail.com), VILLETTI, H. L. (UFPR, Palotina/PR - henrique.l.villetti@hotmail.com), ORSO, G. (UFPR, Palotina/PR - giovanaorso@hotmail.com), VICTORIA FILHO, R. (USP/ESALQ, Piracicaba/SP - rvctori@usp.br).

**RESUMO:** O advento da soja RR trouxe facilidade no controle de plantas daninhas, melhorando o controle em pós-emergência, empregando-se um produto de amplo espectro, mas seletivo á cultura. Todavia, estudos recentes apontam alguns efeitos indesejáveis em plantas de soja submetidas aplicação de glyphosate, como perda de qualidade das sementes. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da aplicação tardia de glyphosate na qualidade das sementes de soja. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2011/2012, em área agrícola localizada no município de Palotina - Região Oeste do Paraná. O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados (quatro repetições) em arranjo fatorial 2x5 (formulação x doses), em que, as duas formulações foram sal de isopropilamina e sal potássico e as cinco doses foram 0,0; 720; 1440; 2160; e 2880 g e.a. ha<sup>-1</sup>. A aplicação foi feita no estádio R1. Os tratamentos utilizados não apresentaram diferença para a massa de 100 sementes, para o teste de germinação e para o teste de condutividade elétrica, indicando tolerância das doses para a cultura da soja. O vigor das sementes apresentou algumas diferenças, mas estas não demonstraram um padrão de comportamento.

**Palavras-chave:** Fitointoxicação, sementes, qualidade fisiológica.

### INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma leguminosa, cultivada pelo homem há cerca de 5 mil anos e que, no final do século XIX, foi introduzida no Brasil (MARCOS FILHO; GODOY; CÂMARA, 1982). Atualmente, a sua importância pode ser demonstrada pela sua abrangência, sendo cultivada em todas as regiões do Brasil, além de ser a mais

importante cultura em produção de grãos e exportação, representando 14% das exportações.

Assim, perdas no seu cultivo devem ser atenuadas e o controle de plantas daninhas é uma prática fundamental para a obtenção de altos rendimentos. Para controle das plantas daninhas, os métodos frequentemente utilizados são o preventivo, mecânico, cultural e o químico (EMBRAPA, 2011; CONSTANTIN, 2011; VICTORIA FILHO, 2008). De fato, este último é intensivamente utilizado, seja pela sua eficiência de controle ou facilidade de uso.

Assim sendo, produtos que apresentem amplo espectro de ação e elevada eficácia no controle de plantas daninhas são preferíveis, tal como o glyphosate. Este herbicida, inibidor da EPSPs, apresenta ação sistêmica, controlando planta de folhas larga e estreita. Recentemente, o advento de cultivares de soja RR tolerantes ao glyphosate, que permitem o controle de plantas daninhas em pós-emergência, vieram a aumentar o seu uso.

Todavia, o uso do glyphosate pode acarretar efeitos indesejáveis, mesmo para plantas de soja RR, resultando em efeitos negativos no crescimento e desenvolvimento da cultura (ALBRECHT et al, 2011). Estudos recentes indicam que o glyphosate pode influenciar no balanço nutricional, causar efeitos fitotóxicos, afetar a eficiência no uso d'água, fotossíntese, acúmulo de biomassa, e conseqüentemente a qualidade das sementes (ALBRECHT; ÁVILA, 2010).

Desta forma, simulando situações em que o produtor perde o ponto recomendado de aplicação ou opta por realizar uma aplicação tardia para controle das plantas daninhas remanescentes, o objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos da aplicação tardia de glyphosate sobre a qualidade das sementes da soja RR.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2011/2012, em área agrícola localizada no município de Palotina - Região Oeste do Paraná. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho eutroférico típico, á uma altura de 320 m.

A cultivar de soja utilizada no estudo foi a NK 7059 RR, escolhida por apresentar a maior área semeada nas três safras anteriores no Oeste Paranaense (COCAMAR, 2013; C. VALE, 2012 - Informação verbal).

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados (quatro repetições) em arranjo fatorial 2x5 (formulação x doses), onde as duas formulações foram sal de isopropilamina e sal potássico e as cinco doses foram 0,0; 720; 1440; 2160; e 2880 g e.a. ha<sup>-1</sup>.

A época de aplicação dos tratamentos foi realizada tardiamente, no início do período reprodutivo (R1) (FEHR et al, 1971), realizando-se, assim, a dose completa das duas formulações em aplicação única. A semeadura foi realizada em 22/09/2011 e a colheita em 23/01/2011, quando as plantas se encontravam em estágio R8, com 95% das vagens apresentando coloração típica de vagem madura (FEHR et al, 1971).

Após a colheita, avaliou-se a massa de 100 sementes, em seguida foi realizado teste de germinação (Brasil, 2009), primeira contagem do teste de germinação (indicativo de vigor) e condutividade elétrica (Nakagawa, 1999).

Os dados foram analisados conforme Pimentel-Gomes e Garcia (2002). Para avaliar o comportamento das doses foi empregada a análise de regressão ( $P < 0,05$ ), enquanto o teste F foi conclusivo na comparação das médias para formulações ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a massa de 100 sementes não apresentaram diferença estatística entre as formulações, indicando que, independentemente da formulação e da dose utilizada a massa de 100 sementes não sofreu interferência. Ademais, os valores apresentados obtidos, demonstrados na Tabela 1, não apresentam padrão claro do efetivo comportamento das formulações.

Tabela 1. Aferimento da massa de 100 sementes da soja RR, submetida à aplicação de duas formulação e cinco doses de glyphosate. Safra 2011/2012, Palotina – PR.

Doses (g.e.a. ha <sup>-1</sup> )	Massa de 100 sementes (g) <sup>1</sup>		Média
	Sal Isopropilamina (R)	Sal Potássico (Z)	
0	7,97	8,19	8,08
720	8,11	8,01	8,06
1440	8,08	8,11	8,09
2160	8,14	8,31	8,22
2880	8,38	8,29	8,34
Média	8,14	8,18	8,16
CV (%)	5,04		

Não significativo ( $P < 0,05$ ), pelo teste F.

A respeito da qualidade fisiológica das sementes, a análise do vigor das sementes apresentou diferença estatística entre as formulações para a dose de 1440 g e.a. ha<sup>-1</sup> de Sal de Isopropilamina, conforme a Tabela 1. Todavia, tal diferença não apresentou um comportamento que justificasse afirmar que esta formulação seja mais nociva a cultura.

Tabela 2. Contagem de plântulas normais obtidas na primeira contagem (vigor) do teste de germinação das sementes de soja RR, submetida à aplicação de duas formulação e cinco doses de glyphosate. Safra 2011/12, Palotina – PR.

Doses (g.e.a. ha <sup>-1</sup> )	Primeira Contagem (% de plântulas normais)		Média
	Sal Isopropilamina (R)	Sal Potássico (Z)	
0	59,75A	60,50A	60,12
720	61,75A	60,25A	61,00
1440	56,50B	65,00A	60,75
2160	55,75A	57,50A	56,62
2880	59,75A	63,00A	61,37
Média	58,70	61,25	59,97
CV (%)	8,18		

Letras iguais na linha, entre as formulações (R e Z) dentro de cada dose, não diferem significativamente entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste F.

Na contagem final do teste de germinação das sementes, os resultados obtidos não apresentaram diferença entre os tratamentos, como mostra a Tabela 3. Tais valores indicam que as duas formulações não interferem significativamente no percentual de germinação das sementes. Os resultados encontrados da germinação foram abaixo do normalmente encontrado, em virtude de um ano de clima atípico, com severa estiagem.

Tabela 3. Plântulas normais obtidas na contagem final do teste de germinação das sementes de soja RR, submetida à aplicação de duas formulação e cinco doses de glyphosate. Safra 2011/12, Palotina – PR.

Doses (g.e.a. ha <sup>-1</sup> )	Germinação (% de plântulas normais)		Média
	Sal Isopropilamina (R)	Sal Potássico (Z)	
0	69,75	67,50	68,62
720	67,75	68,75	68,25
1440	63,75	69,75	66,75
2160	62,75	65,25	64,00
2880	66,50	68,25	67,37
Média	66,10	67,90	67,00
CV (%)	8,62		

Não significativo ( $P < 0,05$ ), pelo teste F.

Analisando-se a condutividade elétrica das sementes, os resultados continuaram a corroborar com os demais, não apresentando diferença estatística entre as formulações, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4. Condutividade elétrica das sementes de soja RR, submetida à aplicação de duas formulação e cinco doses de glyphosate. Safra 2011/12, experimento V, Palotina – PR.

Doses (g.e.a. ha <sup>-1</sup> )	Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ )		Média
	Sal Isopropilamina (R)	Sal Potássico (Z)	
0	289,96	244,37	267,16
720	250,52	310,63	280,57

1440	271,91	250,62	261,26
2160	171,33	267,44	219,39
2880	231,36	250,42	240,89
Média	243,02	264,69	253,85
CV (%)	21,69		

Não significativo ( $P < 0,05$ ), pelo teste F.

## CONCLUSÕES

Em vista dos resultados apresentados, pode-se afirmar que para esta safra, nestas condições, a aplicação das diferentes doses e formulações de glyphosate não interferiram significativamente na qualidade fisiológica das sementes, porém mais estudos são necessários, para esclarecer melhor este assunto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, L. P.; ÁVILA, M. R. Manejo de glyphosate em soja RR e a qualidade das sementes. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 20, n.2, p. 45-54, 2010.

CONSTANTIN, J. Métodos de controle. In: OLIVEIRA, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (Ed.). **Biologia e manejo das plantas daninhas**. Curitiba: Ominipax, 2011. Cap. 3. P. 67-78.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja**: região central do Brasil: 2008. Londrina: Embrapa Soja. Embrapa Cerrado; Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 280 p. (Sistemas de Produção, 12).

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; GURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. Stage of development description for soybean, *Glycine max* (L.). **Crop Science**, Madison, v.11, n.6, p.929-931, 1971.

MARCOS FILHO, J.; GODOY, O.P.; CÂMARA, G.M.S. Tecnologia da produção. In: CÂMARA, G.M.S. et al. **Produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia, 1982, p.1-39.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANCA NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1 - 2.24.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.

VICTORIA FILHO, R. Estratégias de manejo das plantas daninhas. In: ZAMBOLIM, L.; ZUPPI, M. SANTIAGO, T. **O que engenheiros agrônomos deve saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. 3. Ed. São Paulo: ANDEF, 2008. Cap. 9. p. 397-464.