

Efeito da Carfentrazona associada a Diquate e Glufosinato na dessecação em pré-colheita da soja

Effect of Carfentrazone associated with Diquat and Glufosinate on pre-harvest desiccation of soybean

Henry Matheus Altmann ^{*1} (ORCID 0000-0002-6869-1464), Daicon Godeski Moreira ² (ORCID 0009-0006-8549-563X), Jonatan Leandro Adamski ² (ORCID 0009-0001-3285-388X), Mauricio Antonowiski ³ (ORCID 0009-0003-3061-2294), Victor Almir Potelicki ¹ (ORCID 0009-0004-5149-0545), Suzana Figura ¹ (ORCID 0009-0002-9585-0114)

¹Instituto Federal de Santa Catarina, Canoinhas, SC, Brasil. *Autor para correspondência: henry7altmann@gmail.com

²Ugv Centro Universitário, União da Vitória, Paraná, Brasil.

³Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil

Submissão: 03/08/2023 | Aceite: 24/11/2023

RESUMO

A dessecação em pré-colheita da soja é realizada principalmente com o intuito de uniformizar a maturação das plantas, antecipar a colheita, controlar plantas daninhas e reduzir a perda da qualidade das sementes. Objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de diferentes herbicidas desseccantes na pré-colheita da soja, sobre o nível de desfolha e potencial produtivo da cultura. O experimento foi conduzido na fazenda agrícola Mallon, no município de Canoinhas-SC, durante a safra 2021/2022. Empregou-se o delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da seguinte forma: (I) testemunha – sem herbicida; (II) glufosinato; (III) glufosinato + carfentrazona; (IV) diquat; (V) diquat + carfentrazona. Cada repetição foi composta por parcelas de 15 m². A aplicação dos produtos ocorreu no estádio R7.3. O nível de desfolha foi maior no tratamento composto por diquat + carfentrazona (V), porém o tratamento composto por diquat (IV) também obteve desfolha significativa. Os demais tratamentos não obtiveram níveis de desfolha superiores a 40%. Conclui-se que o herbicida diquat isolado ou associado com carfentrazona promoveu os maiores níveis de desfolha.

PALAVRAS-CHAVE: herbicida; *glycine max*; eficiência; manejo.

ABSTRACT

Pre-harvest desiccation of soybeans is carried out mainly with the aim of standardizing plant maturation, anticipating harvest, controlling controlled plants and reducing loss of seed quality. The objective was to evaluate the efficiency of the herbicide carfentrazone associated with diquat and glufosinate for pre-harvest desiccation of soybeans. The experiment was conducted on the Mallon agricultural farm, in the municipality of Canoinhas-SC, during the 2021/2022 harvest. A randomized block design was used, with five treatments and four replications. The treatments were constituted as follows: (I) control – without herbicide; (II) glufosinate; (III) glufosinate + carfentrazone; (IV) diquat; (V) diquat + carfentrazone. Each replication was composed of plots of 15 m². The application of the products occurred at the R7 stadium. 3. The level of defoliation was higher in the treatment composed of diquat + carfentrazone (V), however the treatment composed of diquat (IV) also obtained significant defoliation. The other treatments did not achieve defoliation levels greater than 40%. It is concluded that the herbicide diquat alone or associated with carfentrazone promotes the highest levels of defoliation.

KEYWORDS: herbicide; *glycine max*; efficiency; management.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das culturas mais importantes para o agronegócio nacional. A expansão desta oleaginosa no país e no mundo se deve a diversos fatores, entre os quais, pode-se considerar: desenvolvimento tecnológico e logístico relacionado à cultura no mercado externo, consolidação da soja como fonte de proteína vegetal e ampliação de pesquisas científicas no setor (SILVA et al. 2022). Apesar da cultura não ser conhecida como alimento básico, a oleaginosa é uma das principais fontes de proteína e óleo vegetal para o mundo. O óleo extraído de seu grão é utilizado para a alimentação humana e animal, produção de biodiesel, além de ser usado para a obtenção de inúmeros outros produtos (HIRAKURI & LAZZAROTTO 2014).

A colheita antecipada da cultura é possível através do emprego de herbicidas dessecantes, visto que o processo de dessecação está estritamente ligado a perda de água na planta (LAMEGO et al. 2013).

A dessecação em pré-colheita da soja é realizada principalmente com o intuito de uniformizar a maturação das plantas, antecipar a colheita, controlar plantas daninhas e reduzir a perda da qualidade das sementes (ALBRECHT et al. 2023). No Brasil, um dos herbicidas mais utilizados para este fim foi o Paraquat, porém, a partir de pesquisas que mostraram sua alta toxicidade ao ser humano, seu uso foi proibido no país recentemente (NETO et al. 2023). Deste modo, outros ingredientes ativos estão sendo empregados para a dessecação, como o glufosinato de amônio e o diquat, ambos considerados herbicidas não seletivos e com grande capacidade de serem absorvidos pelas folhas (COMIN et al. 2018).

A carfentrazona é um herbicida amplamente utilizado em associação com o glifosato para dessecação em pré-plantio da soja, no entanto, são poucos os trabalhos que relatam seu uso na dessecação em pré-colheita (MARINCEK 2022). No entanto, este ingrediente ativo é aplicado em diversas culturas comerciais com a mesma finalidade (ALMEIDA et al. 2023).

Um dos pontos importantes na recomendação da dessecação é o ponto ideal para aplicação dos herbicidas sem que haja diminuição na produtividade da soja. Conforme descrito por LAMEGO et al. (2013), a dessecação feita no estágio R7.3 não gera danos a produtividade. Assim, muitos profissionais do setor têm aconselhado os produtores a realizarem a dessecação neste estágio fenológico, que se caracteriza pelo amarelecimento de ao menos 76% das vagens e folhas (RITCHIE et al. 1977).

Assim, objetivou-se através deste trabalho, avaliar o efeito da aplicação de diferentes herbicidas dessecantes na pré-colheita da soja, sobre o nível de desfolha e potencial produtivo da cultura em R7.3.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido na fazenda agrícola Mallon, localizada no município de Canoinhas, Santa Catarina (26°15'13.7"S 50°32'00.7"W; altitude: 785m). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos, com suas respectivas doses, podem ser verificados a seguir (Tabela 1).

Tabela 1. Produtos comerciais, ingredientes ativos e doses utilizadas em dessecação pré-colheita da soja.
Table 2. Commercial products, active ingredients and doses used in pre-harvest desiccation of soybeans.

Tratamento	Produto	Ingrediente Ativo	Dose (l ou kg ha ⁻¹)
T1	Testemunha	-	-
T2	Finale	Glufosinato	2,0
T3	Finale + Aurora	Glufosinato + Carfentrazona-etílica	2,0 + 0,075
T4	Reglone	Diquat	1,5
T5	Reglone + Aurora	Diquat + Carfentrazona-etílica	1,5 + 0,075

Cada parcela foi formada por 6 linhas com espaçamento de 0,5 m, e 5 m de comprimento, compondo assim uma parcela com 15 m². A semeadura do ensaio ocorreu no dia 23/10/2021 com a cultivar BMX ZEUS 55157 IPRO RSF. A aplicação dos tratamentos foi realizada 136 dias após a semeadura, com o intuito de antecipar a colheita visando uma segunda safra. Os herbicidas foram aplicados com aspersor pressurizado a CO₂, usando-se uma barra com seis pontas de pulverização tipo leque simples, a 300 kPa de pressão e 150 L ha⁻¹ de volume de calda. A aplicação ocorreu em condições ambientais favoráveis (RODRIGUES et al. 2019), com umidade relativa do ar acima de 70% e vento de 5km/h.

Após 7 dias da aplicação avaliou-se o nível de desfolha da cultura, onde foram utilizadas notas para esta análise (nota 0: 0% de desfolha, nota 1: 20% de desfolha, nota 2: 40% de desfolha, nota 3: 60% de desfolha, nota 4: 80% de desfolha, nota 5: 100% de desfolha). Ao final do ciclo da cultura foram realizadas contagens para levantamento dos componentes do rendimento, coletando-se 3 plantas por parcela para avaliação do número de vagens por planta (NVP) e número de grãos por vagem (NGV). A produtividade (kg ha⁻¹) foi estimada a partir da colheita de 6 m² de área útil, com posterior determinação do peso de mil grãos. A umidade dos grãos foi determinada no dia da colheita.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o teste F. Os valores de F para os efeitos foram considerados significativos ao nível de significância de 5% (P < 0,05). Os dados coletados foram submetidos à análise de comparação de médias pelo teste de Tukey, com o nível de significância de 5% utilizando o programa estatístico Assisat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após sete dias da aplicação foram observados níveis diferentes de desfolha para os tratamentos, sendo que o tratamento com diquat (T4) e o tratamento com diquat + carfentrazona (T5) apresentaram o maior nível de desfolha (Tabela 2). Quando são analisados os efeitos entre os tratamentos 2 e 3 não foram observadas diferenças significativas em relação ao nível de desfolha, porém quando a carfentrazona foi utilizada, foi verificado diferença significativa em relação a testemunha (T1), demonstrando que este ingrediente ativo intensificou a ação do glufosinato em relação a velocidade de desfolha.

Tabela 2. Nível de desfolha sob o efeito da aplicação de diferentes herbicidas na dessecação em pré-colheita da soja.

Table 2. Level of defoliation under the effect of the application of different herbicides in the pre-harvest desiccation of soybeans.

Tratamento	Ingrediente Ativo	Desfolha Média (%)	Desvio Padrão (%)
T1	-	0 c	0
T2	Glufosinato	20 bc	0
T3	Glufosinato + Carfentrazona-etílica	40 b	14,14
T4	Diquat	95 a	8,66
T5	Diquat + Carfentrazona-etílica	100 a	0
CV (%)		18,25	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Em relação aos tratamentos com diquat (T4) e diquat + carfentrazona (T5), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, no entanto, na haste principal foi possível verificar maior dessecação no tratamento diquat + carfentrazona (Figura 1).



T1: Testemunha; T2: Glufosinato; T3: Glufosinato + Carfentrazona; T4: Diquat; T5: Diquat + Carfentrazona.

Figura 1. Nível de desfolha sob o efeito da aplicação de diferentes herbicidas na dessecação em pré-colheita da soja.

Figure 1. Level of defoliation under the effect of the application of different herbicides in the pre-harvest desiccation of soybeans.

Resultados similares foram obtidos por SILVA et al. (2021), onde o herbicida diquat promoveu a desfolha mais precoce entre tratamentos em um estudo. A associação entre diquat e carfentrazona mostrou-se também ser eficiente, quando na dose de 1000 ml/ha e 75 ml/ha respectivamente. CASTRO et al. (2022), observaram

que os herbicidas diquat e glufosinato de amônio são eficientes para a dessecação em pré colheita, quando aplicados em R7.3.

Analisando-se os componentes de rendimento e produtividade final (Tabela 3), não foram observadas diferenças significativas em relação aos tratamentos, visto que a aplicação dos herbicidas ocorreu no estágio R7.3, em estudo realizado por LAMEGO et al. (2013), verificou-se que não existem perdas de produtividade para dessecação de soja quando as aplicações ocorrem neste estágio. CARMO et al. (2023) também verificaram que a produtividade da soja não é afetada quando a dessecação é realizada no estágio R7.3, visto que a planta encontra-se em senescência. INOUE et al. (2003) observaram que a dessecação realizada antes deste estágio gera danos a produtividade, em decorrência principalmente da redução de peso do grão.

Tabela 3. Número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), peso de mil grãos (PMG), produtividade de grãos e umidade de grãos sob efeito da aplicação de diferentes herbicidas na dessecação em pré-colheita da soja.

Table 3. Number of pods per plant, number of grains per pod, thousand grain weight, grain productivity and grain moisture under the effect of the application of different herbicides in pre-harvest desiccation of soybeans.

Tratamentos	NVP	NGV	PMG (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Umidade (%)
T1- Testemunha	50,9 a	2,6 a	222,5 a	4030,8 a	14,0 a
T2- Glufosinato	56,6 a	2,7 a	227,0 a	4532,4 a	13,3 ab
T3- Glufosinato + Carfent.	50,3 a	2,8 a	227,0 a	4173,6 a	12,6 b
T4- Diquat	42,7 a	2,7 a	224,0 a	4072,2 a	12,5 b
T5- Diquat + Carfent.	47,1 a	2,6 a	227,5 a	4485,6 a	12,4 b
CV%	21,3	6,2	3,7	17,6	3,1

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

No que se refere a umidade de grãos no momento de colheita, a testemunha apresentou a maior umidade de grãos, não diferindo do tratamento com glufosinato, resultados semelhantes foram observados por AZEVEDO et al. (2015) onde o glufosinato obteve maiores números de grãos esverdeados quando utilizado para dessecação pré-colheita de soja. Assim, pode-se afirmar que a aplicação de glufosinato não interfere significativamente na secagem dos grãos, porém quando é adicionado carfentrazona ao glufosinato, é verificada menor umidade dos grãos, diferindo da testemunha.

Ressalta-se que os tratamentos 3 (Glufosinato + Carfentrazona), 4 (Diquat) e 5 (Diquat + Carfentrazona) obtiveram os menores índices de umidade no grão e também os maiores níveis de desfolha, não sendo evidenciadas diferenças significativas entre os mesmos, deste modo não é observado a necessidade da mistura de diquat + carfentrazona nesta dose de diquat utilizada (1,5 L ha⁻¹). Conforme descrito por PAULUS & KAMPHORST (2019), os herbicidas diquat e glufosinato são alternativas interessantes para dessecação em soja em substituição ao paraquat.

Apesar dos resultados positivos da carfentrazona associado com diquat ou glufosinato, faz-se necessário mais trabalhos com este herbicida na dessecação com soja, visto que este ingrediente ativo pode reduzir a qualidade das sementes (CASTRO et al. 2022). Deste modo, fazem-se necessários mais trabalhos que abordem o uso de herbicidas isolados ou não para adequada dessecação em pré-colheita.

CONCLUSÃO

A aplicação isolada de glufosinato não é eficiente para a secagem da soja em sete dias após a aplicação. No entanto, quando associamos a carfentrazona etílica a este herbicida, tem-se uma resposta significativa em relação ao nível de desfolha e umidade dos grãos durante a colheita.

A dessecação em pré-colheita da soja, no estágio R7.3 não é prejudicial à produtividade. A aplicação de diquat isolado ou associado a carfentrazona etílica tiveram as respostas mais rápidas para desfolha da cultura.

AGRADECIMENTOS

A equipe da Acta Agro Pesquisas Agrícolas pelo trabalho desempenhado conjuntamente.

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT LP et al. 2023. Formulações de glufosinate na dessecação pré-colheita da soja. *Nativa* 11: 96-100.
- AZEVEDO M et al. 2015. Aplicação de diferentes herbicidas para dessecação em pré-colheita de soja. *Agrarian* 8: 246-252.
- CASTRO ST et al. 2022. Qualidade de sementes de soja dessecadas com diferentes herbicidas nos estádios fenológicos R7. 1 E R7. 3. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Rio Verde: IF Goiano. 30p.
- COMIN RC et al. 2018. Qualidade fisiológica de sementes de soja submetidas à dessecação em pré-colheita. In: *Colloquium Agrariae* 14: 112-120.
- ALMEIDA IL et al. 2023. Chemical desiccants for anticipation of harvest and quality improvement of chickpea seeds. *Horticultura Brasileira* 41: e2506.
- CARMO GL et al. 2023. Uso de Glufosinato de Amônio e Diquat em dessecação de campo na cultura de soja. *Brazilian Journal of Science* 2: 54-63.
- HIRAKURI MH & LAZZAROTTO JJ. 2014. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. Londrina: EMBRAPA. 37p.
- INOUE MH et al. 2003. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. *Ciência Rural* 1: 71-83.
- LAMEGO FP et al. 2013. Dessecação pré-colheita e efeitos sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja. *Planta Daninha* 31: 929-938.
- MARINCEK FF. 2022. Comparativo de diferentes herbicidas ao paraquat na dessecação pré-colheita da soja. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Vegetal) Viçosa: UFV. 23p.
- NETO ICG et al. 2023. Eficiência de diferentes herbicidas na dessecação de área em pousio. *Revista Brasileira de Ciências* 2: 41-53.
- PAULUS C & KAMPHORST A. 2019. Herbicidas para dessecação pré colheita em soja como alternativa em substituição ao Paraquat. *Revista cultivando o saber- Ed Especial*: 54-62.
- RITCHIE SW et al. 1977. How a soybean plant developments. Ames: Iowa State University of Science and Technology. 20 p. (Special Report 53).
- RODRIGUES AAF et al. 2019. Tecnologias de aplicação de defensivos agrícolas na cultura do cafeeiro. *Revista Agroveterinária do Sul de Minas* 1: 77-90.
- SILVA CL et al. 2021. Uso de carfentrazone e diquat na dessecação em pré-colheita da soja. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Uberlândia: UFU. 17p.
- SILVA F et al. 2022. Soja: do plantio à colheita. São Paulo: Oficina de Textos. 312p.