

APLICAÇÃO DE DESSECANTES EM PRÉ-COLHEITA NA CULTURA DA CHIA (*Salvia hispanica* L.): TEOR DE ÁGUA EM SEMENTES E PRODUTIVIDADE**PEDRO ANIBAL VERA OJEDA¹ KAREN MARIELIZABETH ABDALA MARTENS² JUAN JOSÉ BONNIN ACOSTA³**¹ Mestre, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-992-676193, pvera@agr.una.py² Eng. Agrônoma, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY Fone +595-981-569117, karen_abdala@hotmail.com³ Doutor, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-985-229061, jose.bonnin@hotmail.com

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: A aplicação de herbicidas em pré-colheita de sementes na cultura de chia (*Salvia hispanica* L.) é uma opção para acelerar o processo de senescência das plantas e facilitar a colheita mecânica. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia do dessecante em pré-colheita na cultura de chia e seu efeito sobre a umidade de sementes e produtividade. O experimento foi conduzido no Departamento de San Pedro, Paraguay. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados em parcelas divididas (4*3) onde o fator A consistiu de herbicidas (Diquat 20%, Carfentrazone ethyl 40%, Dicamba 57,8% e Saflufenacil 70%) e fator B por doses de herbicidas (testemunha, média e máxima), com quatro repetições. Cada unidade experimental constou de cinco linhas da cultura, com cinco metros de comprimento. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de secagem da cultura de acordo com a escala visual ALAM (1974), umidade e produção de sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. De acordo com os resultados das avaliações, fica estabelecido que o Diquat 20%, apresenta a maior porcentagem de secagem da cultura em todas as doses avaliadas. A umidade e produção de sementes não foram afetadas pelos dessecantes avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: dessecante, umidade, produtividade.

PRE-HARVEST APPLICATION OF DESICCANTS IN THE CHIA CROP (*Salvia hispanica* L.): WATER CONTENT IN SEEDS AND PRODUCTIVITY

ABSTRACT: The application of herbicides in pre-harvest in chia crop (*Salvia hispanica* L.) is an option to speed up the process of plant senescence and facilitate mechanical harvesting. This study aimed to evaluate the effectiveness of desiccant pre-harvest seed chia crop and its effect on the humidity of seeds and productivity. The experiment was conducted in the Department of San Pedro, Paraguay. The experimental design was randomized complete block design in divided plots (4*3) where the factor A consisted of herbicides (Diquat 20%, Carfentrazone ethyl 40%, Dicamba 57,8% and Saflufenacil 70%) and factor B per dose of herbicides (control, medium and high doses), with four replications. Each experimental unit consisted of five rows of the crop with five meters in length. The variables evaluated were: percentage of crop drying according to the visual scale ALAM (1974), moisture and seed yield. The data were subjected to analysis of variance and comparison of means by Tukey 5% experimental error. According to the results of the evaluations, it is established that the Diquat 20%, the highest percentage of drying the crop at all doses evaluated. Moisture and seed yield were not affected by the drying evaluated.

KEYWORDS: desiccant, moisture, productivity

INTRODUÇÃO:

O cultivo de chia (*Salvia hispanica* L.) é uma planta herbácea pertencente à família Lamiaceae, nativa do México, que é uma importante fonte de antioxidantes. Além disso, as sementes contêm os seguintes ácidos graxos: ácido palmítico (6,8%), esteárico (2,7-3,5%), oleico (10,5%), linoleico (15-23%) e linolénico (57-68 %) em relação ao total de ácidos graxos (AYERZA e COATES, 2011; SAPIO et.al., 2012). De acordo com o parecer emitido pela EFSA (2009), as sementes podem ser consumidas inteiras e esmagadas como ingredientes alimentares. Atualmente são usados em produtos de panificação, cereais, fruta misturada, nozes e sementes embaladas (HAROS, 2013). Do ponto de vista agrícola, uma das desvantagens da cultura é que, no momento da maturação fisiológica de sementes, as plantas apresentam ainda muita matéria verde, principalmente nas folhas e caules, o que dificulta a colheita mecanizada. Por outro lado, as sementes são capazes de absorver rapidamente a humidade atmosférica, causando a ruptura das células de sementes, que afetam a sua qualidade. Nesse contexto, a aplicação de desseccantes nesta cultura é uma opção para o produtor, a fim de antecipar e uniformizar a dessecação da cultura, no entanto, o uso indevido destes produtos pode causar problemas aos componentes agronômicos (MALASPINA et al., 2012), razão pela qual, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a eficácia de desseccantes aplicados em pré-colheita da cultura de *S. hispanica* e seu efeito sobre a umidade da semente e da produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado na empresa Amizade, Guayaibi, Departamento de San Pedro, Paraguay, localizado entre as coordenadas 24° 19 'S e 56° 12' W e altitude de 220 metros acima do nível do mar, entre os meses de março e agosto de 2014. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes fatores: A. Herbicidas (20% Diquat, Saflufenacil 70%, Carfentrazone ethyl 40% e Dicamba 57,8%) e B. Doses (testemunha, doses média e máxima) (TABELA 1).

TABELA 1. Fatores que foram avaliados na pesquisa.

Fatores	A. Herbicidas	B. Doses			Unidade
		Testemunha	Média	Máxima	
	Carfentrazone ethyl 40% EC	0	75	100	cc.ha ⁻¹
	Diquat 20% SL	0	2	3	L.ha ⁻¹
	Dicamba 57,8% SL	0	400	800	cc.ha ⁻¹
	Saflufenacil 70% WG	0	70	100	g.ha ⁻¹

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em parcelas divididas (4*3), com estrutura aninhada dos tratamentos (Herbicidas>Doses), com quatro repetições. Cada unidade experimental continha seis fileiras de plantas com cinco metros de comprimento. Foi utilizado um espaçamento de 0,40 metros entre linhas com trinta plantas por metro. A área útil das parcelas correspondeu as duas linhas centrais, descartando as laterais e 0,5 m nas extremidades.

O plantio foi realizado com uma semeadora- adubadora, com a utilização de 3,5 kg.ha⁻¹ de sementes e 150 kg.ha⁻¹ de fertilizantes com formulação 16-16-16. Os desseccantes foram aplicados quando 80% das sementes da espiga apresentaram sinais de maturidade fisiológica, com um pulverizador pressão constante pressurizado a CO₂, com quatro bicos tipo leque 11002, a uma pressão de trabalho de 30 PSI. As variáveis avaliadas foram: dessecação da planta: pra a determinação desta variável foi utilizada a escala visual desenvolvida pela *Asociación Latinoamericana de Malezas* ALAM (1974), e foi avaliada aos dois, quatro, seis, oito, 10, 12 e 14 dias após a aplicação (DAA) e os resultados foram expressos em percentagem; produtividade: As sementes foram colhidas manualmente na área útil de cada parcela, foram pesadas em uma balança analítica e os dados obtidos foram extrapolados e expressos em kg.ha⁻¹ a 13% de umidade; umidade das sementes: das sementes colhidas de cada parcela foram extraídas uma amostra aleatória de 100 g para avaliar a umidade com um medidor John Deere e os dados foram expressos em percentagem. Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, para comparações de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

De acordo com a análise de variância, verificou-se que existem diferenças significativas na porcentagem de dessecação em função aos herbicidas e às doses estudadas. Foi determinado que, em cada momento de avaliação, o herbicida Diquat forneceu a maior porcentagem de dessecação, mantendo um nível "Bom" de acordo com a escala de ALAM (1974), superando significativamente aos demais tratamentos. Em relação às doses utilizadas no experimento, em geral a média não foi diferente estatisticamente da máxima, proporcionando a maiores médias em todas às épocas de avaliação, superando significativamente à testemunha, que, como resultado da senescência natural das plantas, proporcionou um nível de dessecação que estava entre "Leve" e "Moderado" até ao final do período de avaliação. Por outro lado, o Carfentrazone, Dicamba e Saflufenacil proporcionou uma secagem que variou de "Leve" a "Moderado", apresentando o mesmo desempenho em todas às avaliações realizadas (TABELA 2).

TABELA 2. Resultados de secagem de *S. hispanica* com diferentes herbicidas y doses utilizados em pré-colheita de sementes.

Herbicidas	Dois	Quatro	Seis	Oito	10	12	14
DAA							
Diquat	51 a	63 a	68 a	71 a	75 a	76 a	77 a
Carfentrazone	29 b	33 b	37 b	43 b	48 b	50 b	52 b
Dicamba	26 b	31 b	36 b	41 b	45 b	51 b	53 b
Saflufenacil	26 b	30 b	34 b	46 b	54 b	58 b	63 b
Doses							
Testemunha	21 b	25 b	27 b	31 b	33 b	35 b	37 b
Média	38 a	43 a	50 a	57 a	64 a	69 a	72 a
Máxima	40 a	50 a	55 a	63 a	69 a	72 a	75 a
Fc Herbicidas	28,31*	104,57*	55,09*	50,90*	37,23*	54,20*	52,91*
Fc Doses	31,39*	84,00*	130,11*	111,63*	128,23*	172,97*	192,85*
CV (%)	22,34	14,03	11,92	12,69	12,35	10,71	10,09

Os valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, em cada fator ($p < 0,05$ Tukey). *: significativo ($p < 0,05$); CV: coeficiente de variação; (Fc) F calculada; DAA: dias após a aplicação; Escala de ALAM (1974). 0% (Nenhum dano), Ruim ($< 10\%$), Leve (11-25%), Moderada (26-50%), Bom (51-90), Excelente ($\geq 91\%$).

Na TABELA 3, são apresentadas as porcentagens de dessecação de plantas, de acordo com as doses dos herbicidas utilizados. A análise de variância mostrou diferenças significativas entre as doses do Diquat desde a primeira até a última avaliação realizada. A dose média e máxima não difere entre si em todas as avaliações, lançando uma secagem "Excelente" das plantas a partir dos seis DAA, superando estatisticamente à testemunha, que apresentou uma secagem natural de 35% na última avaliação. Resultados semelhantes foram obtidos por PEREIRA et al. (2015) e MALASPINA et al. (2012) na cultura de soja. As doses média e máxima do Carfentrazone foram capazes de adiantar o processo de secagem da *S. hispanica* a partir de 10 DAA, proporcionando um grau "Bom", sem diferir estatisticamente entre si. Por outro lado, Dicamba, com a dose média e máxima, mostrou uma dessecação que variou entre "Moderada" e "Boa", superando a testemunha até a última avaliação. Por outro lado, a dose máxima de Saflufenacil mostrou uma dessecação com qualificação "Bom", a partir dos oito DAA, sem divergir da dose média, mas foi superior à testemunha. De acordo com a análise de variância, não houve diferenças estatísticas em teor de umidade e produção de sementes, entre os níveis dos fatores estudados, produzindo uma média de 7,21% e 332,8 kg ha⁻¹, respectivamente. Resultados obtidos por DALTRO et al. (2009) e PEREIRA (2015) mostram que o Diquat é eficaz para a dessecação de soja, sem afetar a produtividade.

TABELA 3. Percentagem de secagem de *S. hispanica*, em função as doses de cada herbicida.

Herbicidas/DDA	Dois	Quatro	Seis	Oito	10	12	14
Diquat							
0 L.ha ⁻¹	20 b	27 c	27 b	29 b	33 c	33 b	35 b
2 L.ha ⁻¹	63 a	77 b	87 a	90 a	93 a	96 a	97 a
3 L.ha ⁻¹	69 a	87 a	91 a	95 a	100 a	100 a	100 a
CV (%)	5,51	2,03	2,10	2,20	1,93	2,26	3,13
Carfentrazone							
0 cc.ha ⁻¹	22 a	26 a	29 a	34 a	38 b	39 b	39 b
75 cc.ha ⁻¹	34 a	35 a	41 a	45 a	52 a	54 a	56 a
100 cc.ha ⁻¹	31 a	38 a	42 a	49 a	54 a	58 a	61 a
CV (%)	13,60	12,35	5,92	9,35	6,97	7,30	6,54
Dicamba							
0 cc.ha ⁻¹	22 a	27 a	30 a	34 b	36 b	40 b	41 b
400 cc.ha ⁻¹	29 a	30 a	37 a	42 ab	48 a	55 a	58 a
800 cc.ha ⁻¹	29 a	37 a	40 a	47 a	50 a	57 a	60 a
CV (%)	24,23	9,55	8,54	5,57	6,04	5,20	6,39
Saflufenacil							
0 g.ha ⁻¹	20 a	22 b	22 b	27 b	27 b	29 b	32 b
70 g.ha ⁻¹	26 a	31 ab	35 ab	51 a	64 a	71 a	77 a
100 g.ha ⁻¹	31 a	37 a	47 a	59 a	71 a	75 a	80 a
CV (%)	15,03	7,99	9,46	9,09	9,46	6,94	5,65

Os valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, em cada fator ($p < 0,05$ Tukey). *: significativo ($p < 0,05$); CV: coeficiente de variação; (Fc) F calculada; DAA: dias após a aplicação; Escala de ALAM (1974). 0% (Nenhum dano), Ruim (<10%), Leve (11-25%), Moderada (26-50%), Bom (51-90%), Excelente ($\geq 91\%$).

CONCLUSÕES:

Nas condições em que foi realizada a pesquisa, verificou-se que o Diquat 20% fornece a maior percentagem de secagem de plantas de *S. hispanica* em sua dose média e máxima. Os dessecantes utilizados não afetam a umidade e produtividade de sementes.

REFERÊNCIAS

- ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas). Resumen del panel de métodos de evaluación de control de malezas en Latinoamérica. Revista de la Asociación Latinoamericana de Malezas. p. 6-38, 1974.
- AYERZA, R.; COATES, W. Protein content, oil content and fatty acid profiles as potential criteria to determine the origin of commercially grown chia (*Salvia hispanica* L.). **Industrial crops and products**. v.34, p.1366-1371, 2011.
- DALTRO, E.M.F.; FIGUEIREDO E ALBUQUERQUE, M.C.; FRANCA NETO, J.B.; CARNEIRO, S.; PIZA, D.L.; HENNING, A.A. Aplicação de dessecantes em pré-colheita: efeito na qualidade fisiológica de sementes de soja. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 32, n.1, p.111-122, 2010.
- EFSA, European Food Safety Authority. Opinion on the safety of “Chia seeds (*Salvia hispanica* L.) and ground whole Chia seeds” as a food ingredient. p. 1-26, 2009.
- HAROS M. La chía en Europa sigue siendo una gran desconocida, y por ende sus propiedades. **Grasas Aceites**. v.92, n.3, p. 384-385, 2013.
- MALASPINA, I.C.; LAZARINI, E.; SILVA, W.A.; MARCANDALLI L.H.; ALVAREZ F. Épocas de la aplicación de desecantes en el cultivo de la soja: tenor de agua y productividad. **Ciência Agrônômica** v.43, n. 4, p. 1806-6690, 2012.
- PEREIRA, T.; MEDEIROS, C.M.; ARRUDA, C.; MANTOVANI, A.; MATHIAS, V. Dessecação química para antecipação de colheita em cultivares de soja. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 4, p. 2383-2394, 2015.
- SAPIO, O.; BUENO, M.; BUSILACCHI, H.; QUIROGA, M.; SEVERIN, C. Caracterización Morfoanatómica de hoja, tallo, fruto y semilla de *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae)- **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**. v.11, n.3, p.249 – 268, 2012.