

HERBIGAÇÃO NA CULTURA DE CENOURA (*Daucus carota* L.)

PEDRO ANIBAL VERA OJEDA¹ LUÍS FELIPE SAMUDIO CARDOZO² RUBÉN ALCIDES FRANCO IBARS³

¹ Mestre, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-992-676193, pvera@agr.una.py

² Eng. Agrônomo, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY Fone +595-982-122089, luissamudio2505@gmail.com

³ Mestre, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-971-151445, rubenf27@yahoo.com.mx

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

RESUMO: Este estudo teve como objetivo avaliar a efetividade dos herbicidas pré-emergentes aplicados através da herbigação na cultura de cenoura. O experimento foi conduzido no campus da Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, durante o período de maio e dezembro de 2015. Os tratamentos foram constituídos pelos herbicidas S-metolachlor, Clomazone, Metribuzin, Linuron, um controle com capina e outro controle sem capina. Os herbicidas foram aplicados por gotejamento, no momento do plantio da cultura. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. As variáveis estudadas foram: densidade de plantas daninhas por espécie, produção total, comprimento e diâmetro da raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ao 5% de erro experimental. Foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos em todas as variáveis. Todos os herbicidas aplicados através da herbigação propiciaram menor densidade das plantas daninhas e as maiores médias para produção total y diâmetro de raízes, em relação ao controle.

PALAVRAS-CHAVE: herbigação, plantas daninhas, *Daucus carota* L.

HERBIGATION IN CARROT CROP (*Daucus carota* L.)

ABSTRACT: This study aims to assess the effectiveness of preemergence herbicides applied by herbigation in carrot crop. The experiment was conducted on the campus of the Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, during the period between may and december 2015. The treatments were constituted by four herbicides: S-metolachlor, Clomazone, Metribuzin, Linuron a witness with weed control and other no weed control. Herbicides were applied dropwise, at the time of planting the crop. The experimental design was randomized complete blocks with five treatments and four replications. The variables studied were: weed density by species, yield root, length and diameter of roots. Data were subjected to analysis of variance and Tukey test at 5% experimental error. Significant differences between treatments were detected in all variables. All herbicides applied herbigation led to a significant reduction in the density of weeds and threw the highest average in the total production and diameter of roots in relation to the control.

KEYWORDS: Herbigation, weeds, *Daucus carota* L.

INTRODUÇÃO: No Paraguai, o cultivo de cenoura é uma das hortaliças mais consumidas e é uma alternativa para a diversificação da agricultura familiar e da economia dos microempresários rurais. Um dos principais problemas enfrentados pelo produtor constitui á interferência causada pelas plantas daninhas. As plantas daninhas quando não são controladas no momento oportuno, podem afetar de forma irreversível a produtividade e qualidade de raízes de cenoura (SOARES et al., 2010; COELHO et al., 2009; FREITAS et al., 2009). VERA y ENCISO (2014) indicam que quando as invasoras não são controladas de forma adequada, podem reduzir significativamente o comprimento e o diâmetro da raiz e a perda de massa da raiz pode chegar ate 83,60%.

Além disso, SOARES et al., (2010), relataram que a interferência pode afetar o pH, acidez total e a proporção de sólidos solúveis/acidez total das raízes. Com base a esses resultados, fica demonstrado que a cultura de cenoura apresenta elevada susceptibilidade a interferência das plantas daninhas, o que é explicado pela DURIGAN (1992), que disse que a cenoura por sua baixa altura, apresenta baixa capacidade competitiva com as ervas daninhas. A aplicação dos herbicidas pelo método convencional nesta área, às vezes é limitada pela disponibilidade de mão de obra qualificada ou muitas vezes a umidade do solo impede a passagem do trator, causando atrasos no manejo de plantas daninhas. A herbificação é uma opção para gerenciar o manejo de plantas daninhas, e a técnica consiste em a aplicação de herbicidas através do sistema de irrigação. O primeiro relato da utilização da técnica foi feita por BRUNS et al., (1995), no entanto, na atualidade já foi adotado por muitos produtores em diferentes culturas agrícolas. A herbificação é uma técnica que tem várias vantagens como a redução do uso de mão de obra, o aproveitamento econômico de equipamentos de irrigação, distribuição uniforme de herbicidas, reduza a compactação do solo devido ao menor tráfego de veículos e implementos na área cultivada, reduz o risco de contaminação do operador, é compatível com o sistema de semeadura direta, a redução de danos mecânicos às culturas, o aumento da uniformidade da distribuição, a integração e a ativação dos herbicidas utilizados em pré-emergência (BARNES et al., 1992; VIEIRA y SILVA, 1998). Neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar a efetividade dos herbicidas pré-emergentes aplicados através da herbificação na cultura de cenoura.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no Centro Hortifrutícola da Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, situada a 25° 21' de latitude S e 57° 21' de longitude O, a uma altitude 125 m, durante o período de maio e dezembro de 2015. Os tratamentos foram constituídos pelas seguintes herbicidas pré-emergentes em suas doses recomendadas: Clomazone 80% EC, S-metolachlor 87,27% EC, Linuron 48% SC e Metribuzin 48% SC, com capina e outro controle sem capina, nos quais foi aplicada apenas água. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por quatro fileiras de cultura da cenoura, cultivar Chantenay, com três metros de comprimento. A área útil para avaliação constituiu-se das duas linhas centrais, tendo como bordaduras uma fileira de cada lado e 50 cm de cada uma das extremidades das fileiras centrais. O preparo do solo foi feito com uma gradagem. Posteriormente, foram confeccionados canteiros com 1,5 m de largura. A Adubação foi feita através da aplicação de 30 t.ha⁻¹ de esterco bovino. A semeadura de cenoura foi realizada manualmente em sulcos de um cm de profundidade. O desbaste foi realizado aos 30 dias após a emergência, deixando uma população de 30 plantas por metro. Durante a condução do experimento, foram efetuadas irrigações pelo sistema de gotejamento.

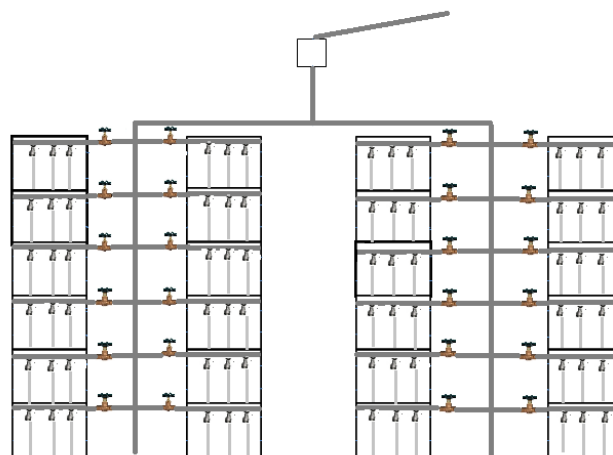


FIGURA 1. Modelo do sistema de irrigação usado para a aplicação de herbicidas.

Os herbicidas foram aplicados pré-emergência das plantas daninhas, no momento do plantio da cultura por meio de gotejamento, colocando uma fita em cada linha da cultura (FIGURA 1). A injeção dos produtos no sistema de irrigação foi realizada utilizando um sistema de derivação montada para este

fim. As doses de herbicidas em L.ha⁻¹ foram extrapolados em cc.m⁻² e calculados de acordo com a área molhada das fitas, que foram aplicados durante um período de cinco minutos por cada tratamento. As avaliações foram feitas nas espécies de plantas daninhas que foram detectados em todas as unidades experimentais. Foram avaliadas as variáveis: densidade, a qual foi determinada aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), aleatoriamente com um quadro de 0,5 x 0,5 m com uma área da amostra de 0,25 m². Posteriormente, as densidades de cada espécie foram usadas para determinar a porcentagem de controle em relação à testemunha sem capina, pra determinar o nível de controle de acordo com a escala proposta pela Asociación Latinoamericana de Malezas (1974); produção total de raízes, pesando as raízes colhidas da área útil de cada unidade experimental em uma balança de precisão (0,01 g) e os dados gerados foram convertidos em kg.ha⁻¹; Também foram determinados o diâmetro e comprimento raiz com uma fita métrica e paquímetro, respectivamente.

TABELA 1. Escala proposta por ALAM (1974), utilizado para determinar o nível de controle, dependendo da densidade de plantas daninhas.

Controle de plantas daninhas em porcentagem	Nível de controle
0-40	Ninguno o pobre
41-60	Regular
61-70	Insuficiente
71-80	Bueno
81-90	Muy bueno
91-100	Excelente

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: As plantas daninhas que apresentaram uma maior distribuição da população maior no experimento foram: *Galinsoga parviflora* Cav., *Acanthospermum hispidum* DC., *Cyclosporum leptophyllum* (Pers) Britton P. Wilson e *Portulaca oleraceae* L. Na TABELA 2 são apresentados as porcentagem de controle das especies de plantas daninhas avaliadas na pesquisa, de acordo com os herbicidas testados. A *G. parviflora* foi controlada com um nível que estava entre "Muito Bom" e "Excelente" aos 14 DAA, de acordo com a escala de ALAM (1974).

TABELA 2. Porcentagem de controle de plantas daninhas obtida com os herbicidas avaliados.

Plantas daninhas	<i>G. parviflora</i>			<i>A. hispidum</i>			<i>C. leptophyllum</i>			<i>P. oleraceae</i>		
	7	14	21	7	14	21	7	14	21	7	14	21
Tratamentos/DAA	7	14	21	7	14	21	7	14	21	7	14	21
Clomazone	34	100	100	75	91	77	37	83	87	17	93	97
S-metolachlor	100	90	79	28	75	94	8	41	93	100	87	78
Linuron	100	94	85	59	91	88	29	67	81	62	87	91
Metribuzin	66	100	91	47	100	100	79	100	87	21	87	91
C. sem capina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. com capina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Escala de ALAM (1974). 0-40% (Nenhum dano); 41-60% (Regular); 61-70% (Insuficiente); 71-80% (Bom); 81-90% (Muito Bom); 91-100% (Excelente). DAA: dias após a aplicação. C.: Controle.

Os herbicidas Metribuzin, Linuron y Clomazone forneceram um nível de controle "Excelente" da espécie *A. hispidum*, a partir dos 14 DAA. *C. leptophyllum* foi controlada com um nível que estava entre "Muito Bom" e "Excelente" com os herbicidas Clomazone e metribuzin a partir dos 14 DAA, mais aos 21 DAA todos os herbicidas controlaram esta espécie com um nível "Muito Bom". Finalmente, o S-metolachlor controlou de forma "Excelente" a invasora *P. oleraceae* desde os sete DAA, sendo superior aos outros, porém, aos 14 e 21 DAA, todos os herbicidas propiciaram um controle que estava entre "Muito Bom" e "Excelente" sobre esta planta daninha.

De acordo com a análise de variância, existem diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis de produção total, comprimento e diâmetro da raiz (TABELA 3). Os herbicidas avaliados na pesquisa mostraram uma produção total e diâmetro de raiz, que não diferiu significativamente do controle com capina permanente, mas estatisticamente superior ao controle sem capina.

TABELA 3. Valores médios de Produção total, comprimento y diâmetro de raiz, em função aos tratamentos.

Tratamentos	Produção total	Comprimento de raiz	Diâmetro de raiz
	kg.ha ⁻¹	cm	cm
Clomazone	37.875 a	11,31 b	2,98 a
S-metolachlor	31.736 a	12,08 b	2,81 a
Linuron	38.463 a	12,93 ab	3,23 a
Metribuzin	42.177 a	12,79 ab	3,30 a
C. sem capina	11.554 b	8,07 c	1,72 b
C. com capina	41.159 a	14,44 a	3,21 a
CV (%)	17,87	6,56	7,76
Fc	14,49*	30,49*	28,54*

Os valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$ Tukey). *: significativo ($p < 0,05$). CV: coeficiente de variação; (Fc) F calculada. DAA: dias após a aplicação. C.: Controle.

Em relação ao comprimento de raiz, a maior média foi determinada no controle com capina permanente (14,44 cm), superando significativamente ao herbicida Clomazone, S-metolachlor e controle absoluto, mais sem diferir dos outros tratamentos.

CONCLUSÕES: Nas condições em que foi realizada a pesquisa, verificou-se que todos os herbicidas aplicados através da herbicção fornecem menor densidade das plantas daninhas e as médias mais elevadas para produção total y diâmetro de raízes em relação ao controle sem capina.

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.
- BARNES, C.J.; LAVY, T.Ñ.; TALBERT, R.E. Leaching, dissipation and efficacy of metolachlor applied by chemigation or conventional methods. **Journal of Environmental Quality**. Madison, v. 21, n. 2, p. 232-236. 1992.
- BRUNS, V.F.; HODGSON, J.M.; ARLE, H.F.; TIMMONS, F.L. The use of aromatic solvents for control of submersed aquatic weeds in irrigation channels. **USDA Circular**. Washington, p. 33, 1955.
- COELHO, M.; BIANCO, S.; CARVALHO, L.B. Interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). **Planta Daninha**. v. 27, p. 913-920, 2009.
- DURIGAN, J.C. Controle de plantas daninhas nas principais olerícolas: Umbellíferas e Cucurbitáceas. In Simpósio Nacional sobre Manejo Integrado de Plantas Daninhas em Hortaliças (1, 1992, Botucatu, BR). Sao Paulo, p. 157-186, 1992.
- FREITAS, F.C.L.; ALMEIDA, M.E.L.; NEGREIROS, M.Z.; HONORATO, A.R.F.; MESQUITA, H.C.; SILVA, S.V.O.F. Períodos de Interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura em função do espaçamento entre fileiras. **Planta Daninha**. v. 27, n. 3, p. 473-480, 2009.
- SOARES, I.A.A.; FREITAS, F.C.L.; NEGREIROS, M.Z.; FREIRE, G.M.; AROUCHA, E.M.M.; GRANGEIRO, L.C.; LOPEZ, W.A.R.; DOMBROSKI J.L.D. Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura. **Planta Daninha**. v. 28, n.2, p. 247-254, 2010.
- VERA, P.A.; ENCISO, C.R. Interferencia de malezas y sus efectos en la calidad de la zanahoria. **III Congreso Nacional de Ciencias Agrarias**. San Lorenzo, p. 521, 2014.
- VIEIRA, R. F.; SILVA, A. A. Aplicação de defensivos via água de irrigação por aspersão. In: VIEIRA, C.; PAULA JR., T. J.; BORÉM, A. (Ed.). Feijão - aspectos gerais e cultura no Estado de Minas. Viçosa, p. 13-17, 1998.