

AVALIAÇÃO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA NA CULTURA DA CEBOLA (*Allium cepa* L.)

J.C. FERREIRA

Eng^o Agr^o, M.Sc., Herbicidas e Plantas Daninhas, EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuário do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, 56300 - Petrolina, PE

RESUMO

Foram conduzidos em áreas de agricultores do Projeto de Irrigação de Bebedouro, no município de Petrolina, PE, dois experimentos de campo, onde estudou-se o comportamento de diferentes herbicidas, no controle de plantas daninhas e na tolerância da cultura da cebola transplantada. Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso com três repetições, em um Latossolo Amarelo, fase arenosa, com baixos teores de argila e matéria orgânica.

No experimento I aplicaram-se oxadiazon 1,00, pentimethalin 1,25 e napropamide 1,50 kg/ha em pré-emergência, dois dias após o transplante; oxifluorfen 0,24 e 0,48 kg/ha em pós-emergência precoce, dez dias após o transplante; oxadiazon 1,00, oxadiazon 1,00 + sulfato de amônio 5,00, bentazon 0,72, acifluorfen sódico 0,32, dinoseb acetato 1,50, sethodydim 0,23, alloxym-sodium 1,12, diclofop -metil 0,72 e bentazon 0,72 + sethoxy dim 0,23 kg/ha em pós-emergência, 14 dias após o transplante. No ex-

perimento II aplicaram-se oxadiazon 1,00, oxifluorfen 0,48 e 0,96 napropamide 1,50 e 3,00 kg/ha, aos dois dias após o transplante; oxifluorfen 0,48 e 0,96, bentazon 0,72 e 1,44, acifluorfen sódico 0,27 e 0,54, dinoseb acetato 1,50 3,00 e bentazon 0,72 + sethoxydim 0,23 kg/ha, aos 14 dias após o transplante.

Em avaliações realizadas aos 20 e 34 dias após o transplante da cultura, respectivamente nos experimentos I e II, constataram-se al to índices de controle da comunidade daninha pelos herbicidas oxadiazon e oxifluorfen. Entre os outros tratamentos, destacaram-se o acifluorfen sódico no controle de folhas largas e sethoxydim, alloxym, napropamide, pendimethalin e a mistura bentazon + sethoxyadim no controle de gramíneas. No experimento II, dinoseb acetato e principalmente napropamide afetaram o desenvolvimento da cultura e comprometeram a produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: cebola, herbicida, planta daninha, controle químico.

SUMMARY

HERBICIDES APPLIED IN PRE AND POST-EMERGENCE ON TRANSPLANTED ONION CROP (*Allium cepa* L.)

Two field experiments were carried out in grower's fields of the Bebedouro Irrigation Project, in Petrolina, PE, in order to study the performance of several herbicides in controlling weeds on transplanted onion crop and the crop tolerance. The treatments were arranged in a randomized complete block design with 3 replications, in a sandy red-yellow Latosol, of low clay and organic matter values.

In the experiment I, oxadiazon (1.00 kg/ha), pentimethalin (1.25 kg/ha) and napropamide (1.50 kg/ha) were applied in pre-emergence, two days after transplanting; oxyfluorfen (0.24 and 0.48 kg/ha) in early postemergence, ten days after transplanting; oxadiazon (1.00 kg/ha), oxadiazon (1.00 kg/ha) + ammonium sulphate (5.00 kg/ha), bentazon (0.72 kg/ha), acifluorfen-sodium (0.32 kg/ha), dinoseb acetate (1.50 kg/ha), setoxydim (0.23 kg/ha), alloxym-sodium (1.12 kg/ha), diclofop-methyl (0.72 kg/ha), and bentazon (0.72 kg/ha) + setoxydim (0.23 kg/ha), 14 days after transplanting. In the experiment II, oxadiazon (1.00 kg/ha), oxyfluorfen (0.48 and 0.96 kg/ha), and napropamide (1.50 and 3.00 kg/ha) were applied two days after transplanting; oxyfluorfen (0.48 and 0.96 kg/ha), bentazon (0.72 and 1.44 kg/ha), acifluorfen-sodium (0.27 and 0.54 kg/ha), dinoseb acetate (1.50 and 3.00 kg/ha), and bentazon (0.72 kg/ha) + setoxydim (0.23 kg/ha), 14 days after transplanting.

In evaluations made 20 and 34 days after transplanting, respecti-

vely in the experiment I and II, high levels of weed control by oxadiazon and oxyfluorfen herbicides were observed. Among other treatments, acifluorfen-sodium was outstanding in controlling broad leaf weeds and setoxydim, alloxym-sodium, napropamide, pendimethalin and bentazon + setoxydim mixture in grass control. In experiment II, dinoseb and mainly napropamide affected the development of the onion crop and caused yield reductions.

KEYWORDS: onion, herbicide, weeds, chemical control.

INTRODUÇÃO

A cebola, uma das hortaliças de maior importância para o Brasil, tem sido uma das principais culturas para a região do Submédio São Francisco.

A cultura da cebola é extremamente sensível à competição exercida pelas plantas daninhas. Suas folhas aciculares e eretas, associadas ao crescimento lento das plantas, interceptam pouca luz e permitem livre germinação e desenvolvimento de plantas daninhas durante quase todo o seu ciclo. Assim, o controle de plantas daninhas constitui-se num dos principais fatores para o aumento de produtividade da cultura de cebola. Segundo Wicks et al. (17), em cultura de semeadura direta, a produção foi reduzida em 20, 30 e 70% quando as plantas daninhas cresceram livremente por 2,4 e 8 semanas. Em cultura de transplante, a produção foi diminuída em 42%, quando nenhum controle foi feito até as duas primeiras semanas (10).

A utilização de métodos mecânicos para controle de plantas daninhas na cultura de cebola é dificultada pelo pequeno espaçamento

entre fileiras. Além disso, o uso de enxada em cultura com mais de sete semanas causa feitos negativos na produção (10), o que torna o uso de herbicidas uma prática agrícola bastante vantajosa.

O herbicida oxadiazon tem-se apresentado seletivo à cultura da cebola transplantada em diferentes condições de solo e clima (5, 8, 12, 13, 14) que, associado à sua eficiência de controle, é, quase sempre, considerado como herbicida padrão. Outros herbicidas têm-se mostrado seletivos à cebola, como pendimethalin (2, 3, 15), oxifluorfen (1, 3, 14) e bentazon (7).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de diferentes herbicidas aplicados em pré e pós-emergência na cultura da cebola transplantada, na região do Vale do Submédio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado a través de dois experimentos durante o ano de 1983, em áreas de agricultores do Projeto de Irrigação de Bebedouro, localizado no municí-

pio de Petrolina, PE, em Latossolo Vermelho Amarelo, fase arenosa, cujas características físicas e químicas encontram-se no Quadro 1.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso, com 16 tratamentos e três repetições.

Os tratamentos químicos foram representados pelos herbicidas oxadiazon, pendimethalin, napropami de, oxifluorfen, bentazon, acifluorfen sódico, dinoseb acetato, sethoxymidim, alloxyn-sódium e diclofop-metil, que aplicados isolados ou em misturas, tiveram sua eficiência e seletividade avaliadas. Constaram ainda dos experimentos 2 tratamentos testemunhas, um com capina e outro sem capina, sendo que no experimento I a testemunha sem capina foi mantida no limpo a partir de 30 dias após o transplante. As respectivas doses e épocas de aplicação encontram-se nos Quadros 2 e 3.

Para aplicação dos herbicidas utilizou-se um pulverizador costal, manual, sem pressão determinada, munido de um bico de jato em leque 110.02, com volume de calda de 360 a 430 l/ha para as diferentes datas de aplicação.

Quadro 1. Resultados das análises físicas e químicas de amostras do solo (profundidade de 0-20 cm), dos locais onde foram realizados os experimentos. Petrolina, 1983.

	Características físicas					Características químicas		
	Granulometria (%)				Classe Textu- ral	pH (H ₂ O)	M.O. %	Al ⁺⁺⁺ eq.mg/100
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argi- la				
Experimento I	30	57	8	5	areia	6,0	1,47	0,05
Experimento II	18	74	3	5	areia	5,3	0,55	0,05

As parcelas foram constituídas por dois sulcos espaçados de 0,6 m por 11,0 m de comprimento no experimento I e, por quatro sulcos espaçados de 0,6 m por 5,0 m de comprimento no experimento II.

Os transplantes das mudas de cebola, cultivas Texas Grano 502, foram realizados nos estádios de duas a três folhas, aos 31 e 28 dias após a emergência, correspondentes aos experimentos I e II respectivamente.

Para avaliação do efeito dos herbicidas no controle de plantas daninhas foi feita uma avaliação visual em porcentagem de controle comparada com as parcelas testemunhas sem capinas, aos vinte dias após o transplante, no experimento I. A partir de 30 dias do transplante todas as parcelas foram mantidas no limpo, utilizando a capina manual. No experimento II, aos 34 dias após o transplante das mudas, fez-se coleta e contagem das plantas daninhas encontradas em 10% de área útil das parcelas. Esses dados foram transformados em porcentagem de controle. Determinou-se, também, o peso de matéria seca dessas plantas, agrupadas em monocotiledôneas e em dicotiledôneas. Após esse período, as parcelas foram mantidas no limpo a través da capina manual.

As principais plantas daninhas que apareceram nas unidades experimentais, de ambos os experimentos, foram o caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis* L.) e o capim - alpiste (*Eragrostis* sp.), com populações não inferiores a 80 e 85%, respectivamente, ao grupo das dicotiledôneas e das monocotiledôneas. Em menor número apareceram pimenta d'água (*Eclipta alba* Hassk), capim-tapete (*Mollugo verticillata* L.), capim-colchão (*Digitaria* sp.), capim-carrapicho (*Cenchrus echina-*

tus L.), e capim-mão-de-sapo (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv.) . Na área do experimento II apareceram, ainda, as latifoliadas perpétua-roxa (*Centratherum punctatum* Cass.) e poaia (*Richardia brasiliensis* Gomes) .

O estágio de desenvolvimento das plantas daninhas, no momento da aplicação dos herbicidas em pós emergência, era de duas a quatro folhas para as dicotiledôneas e de três a quatro folhas, com início de perfilhamento, para as gramíneas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 2 encontram-se os valores de porcentagem de controle do total de plantas daninhas, em relação à testemunha sem capina, avaliados visualmente aos vinte dias após o transplante da cultura, e os dados de produção de bulbos do experimento I.

A infestação daninha, representada basicamente por caruru-de-mancha, com 90% das dicotiledôneas e por capim-alpiste, com 85% das gramíneas, foi eficientemente controlada por oxadiazon, 1,00 e oxfluorfen 0,48 kg/ha, aplicados, respectivamente, em pré-mergência e em pós-mergência precoce, com índice de controle superiores a 98%. Resultados de outros trabalhos (2,3) confirmam os bons resultados destes herbicidas.

Níveis satisfatórios de controle, acima de 81%, foram obtidos com pendimethalin 1,25, oxfluorfen 0,24 e pela mistura de tanque de oxadiazon 1,00 + sulfato de amônio 5,00 kg/ha. A adição de sulfato de amônio à calda de oxadiazon, elevou o índice de controle de 70 para 81,7%, em aplicação de pós-

Quadro 2. Estimativa visual de controle de plantas daninhas e produção de cebola no experimento I. Petrolina, PE, 1983.

Tratamentos	(kg/ha)	Aplicação d.a.t. (1)	Controle %	Produção (kg/ha) (2)
01. Oxadiazon	1,00	2	98,7	20.202 cdef
02. Pendimethalin	1,25	2	87,7	23.359 abc
03. Napropamide	1,50	2	48,3	22.475 abc
04. Oxifluorfen	0,24	10	85,0	24.747 ab
05. Oxifluorfen	0,48	10	98,7	25.000 a
06. Oxadiazon	1,00	14	70,0	20.328 bcde
07. Oxadiazon + S. Amônio	1,00 + 5,00	14	81,7	24.621 abc
08. Bentazon	0,72	14	23,3	16.035 fg
09. Dinoseb acetato	1,50	14	31,7	17.803 def
10. Acifluorfen sódico	0,32	14	61,7	21.121 abcde
11. Sethoxydin	0,23	14	48,3	24.242 abc
12. Alloxydim-sodium	1,12	14	40,0	20.833 abcde
13. Diclofop-metil	0,72	14	25,0	17.172 ef
14. Bentazon + Sethoxydim	0,72 + 0,23	14	63,3	21.591 abcd
15. Test. com capina	-	-	99,3	23.737 abc
16. Test. sem capina (3)	-	-	-	12.753 g
C.V. (%)				11,05

(1) Dias após o transplante

(2) Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

(3) As parcelas foram mantidas no limpo a partir de 30 dias do transplante.

emergência, provavelmente, devido a uma ação sinérgica causada pelo sulfato de amônio. Efeitos sinérgicos causados pela mistura de sulfato de amônio a herbicidas têm sido relatados para dichloropop, bentazon e benazolin (16).

Apesar de baixos Índices de controle geral para os demais tratamentos, verificou-se bom controle do caruru-de-mancha por acifluorfen sódico e do capim-alpiste por pendimethalin, napropamide, sethoxydim, alloxym-sodium e pela mistura bentazon + sethoxydim. Bentazon, dinoseb acetato, e diclofop -metil falharam em controlar satisfatoriamente essas duas plantas daninhas. O baixo controle do capim-alpiste pelo graminicida diclofop-metil pode ser atribuído, entre outros fatores, ao estágio de desenvolvimento relativamente avançado das plantas e/ou por tratar-se de uma espécie pouco suscetível. Resultados de pesquisas têm revelado grande variabilidade entre espécies de gramíneas à ação de diclofop-metil, de acordo com Andersen (1974), citado por Wu e Santelmann (19) e, também ao estágio de desenvolvimento. Para a dose utilizada no presente estudo, tem-se obtido ótimos resultados para o capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Linck) Hitch) somente até o estágio de três a quatro folhas (6), e somente até duas folhas para o capim - colchão (19).

Sintomas visuais de fitotoxicidade não foram observados, a exceção de uma pequena e temporária injúria em plantas de cebola que receberam bentazon e acifluorfen sódico. Portanto, os valores de produção obtidos para bentazon, dinoseb acetato e diclofop-metil, estatisticamente inferiores a testemunha capinada, deve-se, provavelmente,

te, à competição exercida pelas plantas daninhas com a cultura, dado os baixos índices de controle para os respectivos tratamentos (Quadro 2).

No experimento II verifica-se, através do quadro 3, que oxadiazon e oxifluorfen aplicados em pré-emergência foram altamente eficientes para controlar as plantas daninhas em geral, tanto pelos índices percentuais de controle, como pelos pesos de matéria seca de monocotiledôneas e de dicotiledôneas. Em pós-emergência, oxifluorfen falhou em controlar satisfatoriamente gramíneas com três a quatro folhas, mas não as folhas largas. Resultados semelhantes a esses foram obtidos por Nortje (9) e Alspaugh et al. (3), em relação às gramíneas e às folhas largas, respectivamente.

Os demais tratamentos apresentaram baixos Índices de controle geral, porém, ao analisar os dados de peso de matéria seca, observa-se que napropamide e a mistura bentazon + sethoxydim controlaram as gramíneas e, acifluorfen sódico as folhas largas. Parcelas tratadas com bentazon produziram significativamente menos, matéria seca de dicotiledôneas do que parcelas que receberam bentazon em mistura com sethoxydim. Este fato deve-se, muito provavelmente, à interferência das gramíneas não controladas por bentazon, no desenvolvimento das dicotiledôneas que lhes escaparam ao controle. Por outro lado, o bom controle de latifolia das por acifluorfen sódico 0,27kg/ha e a pouca ou nenhuma injúria causada às gramíneas, permitiu que estas crescessem sem interferência de outras e produzissem significativamente mais matéria seca do que a testemunha sem capina.

Quadro 3. Porcentagem de controle do total de plantas daninhas, peso da matéria seca de monocotiledôneas e de dicotiledôneas, fitotoxicidade e produção de cebola no experimento II. Petrolina, PE, 1983.

TRATAMENTOS (1)	(kg/ha)	CONTROLE	PESO DE MATÉRIA SECA		FITOTOXI-	PRODUÇÃO
		%	MONOC.	DICOT.	CIDADE (2)	(kg/ha)
01. Oxadiazon	1,00	97,3	0,41 f	0,90 d	2	12.958 ab
02. Oxifluorfen	0,48	98,6	0,03 f	0,18 d	2	13.506 ab
03. Oxifluorfen	0,96	98,6	0,56 f	0,04 d	2	13.963 a
04. Napropamide	1,50	68,3	1,18 ef	7,52 c	5	6.033 gh
05. Napropamide	3,00	76,6	0,06 f	2,27 cd	7	2.142 ij
06. Oxifluorfen	0,48	83,3	3,45 cdef	0,19 d	2	11.849 abc
07. Oxifluorfen	0,96	88,8	2,62 def	0,06 d	3	11.016 bcd
08. Bentazon	0,72	35,0	16,95 ab	4,08 cd	3	6.876 fg
09. Bentazon	1,44	50,0	10,07 bcde	3,78 cd	4	7.360 fg
10. Dinoseb acetato	1,50	43,3	12,88 ab	3,97 cd	4	4.166 hi
11. Dinoseb acetato	3,00	31,6	11,85 abc	5,42 cd	5	2.936 ij
12. Acifluorfen sódico	0,27	50,0	20,44 a	0,44 d	3	10.255 cde
13. Acifluorfen sódico	0,54	61,6	13,21 ab	0,34 d	4	8.503 ef
14. Bent. + Sethoxydim	0,72 + 0,23	30,0	0,22 f	23,04 a	3	8.674 def
15. Test. com capina	-	-	-	-	1	13.229 ab
16. Test. sem capina	-	264 (3)	10,36 bcd	17,26 b	1	1.071 j
C.V. (%)			71,18	62,94		16,08

(1) Os tratamentos de 1 a 5 foram aplicados em pré-emergência das plantas daninhas, dois dias após o transplante, e os de 6 a 14 em pós-emergência, catorze dias após o transplante.

(2) Escala de notas EWRC, onde 1 = nenhum dano e 9 = morte das plantas.

(3) Número médio de plantas daninhas/m²

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 3 encontram-se, também, as notas atribuídas ao grau de fitotoxicidade exibido pela cultura nos diferentes tratamentos, baseadas na escala do Conselho Europeu de Pesquisa sobre Plantas Daninhas (EWRC) e os dados de produtividade.

Plantas tratadas com acifluorfen sódico exibiram folhas levemente retorcidas, mais rígidas e, as vezes, apresentaram estrias longitudinais amareladas. Maior rigidez e retorcimento de folhas foram, também, observadas em plantas que receberam bentazon, não confirmando assim, a plena seletividade observada por Mascarenhas e Lara (7), com aplicação deste produto a 0,48 e 0,96 kg/ha, sobre plantas com 85 dias ou mais. A ida de avançada dessas plantas pode ter sido decisiva para a maior tolerância a bentazon.

Dinoseb acetato e napropamide inibiram o desenvolvimento das plantas e conseqüentemente a produção de bulbos. Plantas que receberam napropamide apresentaram, ainda, uma necrose lenta e gradual dirigindo-se do ápice para a base das folhas, chegando a reduzir 20% da população de plantas na dosagem de 3,00 kg/ha. Efeitos adversos na produtividade foram, também, observados por Campbell e Anderson (4), ao aplicarem 4,5 e 6,7 kg/ha de napropamide em cultura de cebola para produção de sementes.

Atribua-se a baixa seletividade de dinoseb acetato e napropamide, observada em plantas de cebola no experimento II, ao teor de matéria orgânica muito baixo no solo (Quadro 1), quantidade insuficiente para reter esses herbicidas na superfície de solos arenosos, dada à facilidade com que são lixiviados (18).

Quanto a produtividade observa-

se no Quadro 3, que somente tratamentos com oxadiazon e oxifluorfen não diferiram estatisticamente do tratamento testemunha com capina. Os demais tratamentos, sejam pela injúria causada a cebola e/ou pelos baixos índices de controle da comunidade daninha, apresentaram produções significativamente menores em relação a testemunha com capina. A competição das plantas daninhas, durante todo o ciclo da cultura, reduziu a produção em 92%.

LITERATURA CITADA

1. Abada, M.; Zipelevitch, Y.; Gor-nik, A. Tests with oxy-fluorfen for control of annual weeds in onions. **Phytoparasitica**, 10(4): 269, 1982.
2. Aita, C.; Guedes, A.C.; Covolo, L. Competição de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura de cebola (*Allium cepa* L.). **R. Centro Ci. Rurais**, Santa Maria, 12(4): 247-53, 1982.
3. Alspaugh, K.R.; Abernathy, J. R.; Life, W.N. Efficacy of oxifluorfen in west Texas onion. In: ANNUAL MEETING OF THE SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 35, Atlanta, Georgia, U.S.A., 1982. **Proceedings**. Atlanta, U.S.A. Southern Weed Science Society, 1982. p.136.
4. Campbell, W.E. & Anderson, J. L. Effects of no-tillage and herbicides on carrot and onion seed production. **HortScience**, 15(5): 662-64, 1980.
5. Ferreira, F.A.; Silva, J.F.; Silva, R.F. Controle de er

- vas daninhas na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). **R. Ceres**, 25(141): 486 - 90, 1978.
6. Fleck, N.G. Aplicação do herbicida diclofop na cultura da soja para controle de pa-puá, *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch. **Planta Daninha**, 2(1): 5-10, 1979.
 7. Mascarenhas, M.H.T. & Lara, J. F.R. Efeito de doses e épocas de aplicação do bentazon na produção de duas cultivares de cebola (*Allium cepa* L.). **Planta Daninha**, 3(2): 75-84, 1980.
 8. Menges, R.M. & Tamez, S. Response of onion (*Allium cepa*) to annual weeds and postemergence herbicides. **Weed Sci.**, 29(1): 74 - 79, 1981.
 9. Nortjé, P.F. **Chemical weed control in onions**. Pretoria South Africa Department of Agriculture. Onions, Garlic and Leeks G. 2.
 10. Paller, E.C.; Guantes, M.M.; Soriano, J.M.; Vega, M.R.. Duration of weed competition and weed control and yield. II. Transplanted onions. **The Phyllapp. Agric**, 55(5/6): 221-24, 1971.
 11. Randhawa, K.S. & Bhalla, P.L. The effect of some herbicides on the weed flora and soil microflora in the onion crop (*Allium cepa* L.), and the persistence of their residues in the soil. **Indian J. Ecol.**, 3(1): 38-43, 1976.
 12. Randhawa, K.S. & Bhalla, P.L.. The effect of herbicides on weeds of onion in the Punjab. **PANS**, 22(3): 405- 07, 1976.
 13. Silva, J.F.; Silva, R.F.; Ferreira, F.A. Efeito de diferentes herbicidas na cultura da cebola (*Allium cepa* L.), transplantada na zona da mata-Viçosa-MG. In: **EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS**, Belo Horizonte. **Projeto Olericultura**, relatório anual 75/76. Belo Horizonte, 1977. p.166-69.
 14. Singh, G.; Singh, K.P.; Pandey, U.C. Effect of weedicides on weed control and yield in onion. **Pesticides**, 16 (10): 9-12, 1982.
 15. Sofer, S. & Gardji, G. Selective weed control in onion. **Phytoparasitica**, 10(4): 269, 1982.
 16. Turner, D.J. & Loader, M.P.C. Effect of ammonium sulphate and related salts on the phytotoxicity of diclorprop and other herbicides used for broadleaved weed control in cereals. **Weed Res.**, 24(1): 67-77, 1984.
 17. Wicks, G.A.; Johnston, D.N.; Nuland, D.S.; Kinbocher, E.J. Competition between annual weeds and sweet spanish onions. **Weed Sci.**, 21(5):436-39, 1973.
 18. Weed Science Society of America, Champaign. **Herbicide Handbook of the Weed Science Society of America**. 5 ed. Champaign, 1983. p.187-91, p. 337-9.
 19. Wu, C-H. & Santelmann, P. W. Phytotoxicity and soil activity of HOE 23408. **Weed Sci.**, 24(6): 601 - 4, 1976.