

EF EITO DA CEROSIDA DE FOLIAR NA REAÇÃO DE VARIEDADES DE CEBOLA (*Allium cepa* L.) A HERBICIDAS DE PÓS—EMERGÊNCIA

P.V. FERREIRA* & C.P. COSTA**

* Prof. Assistente III — Dep. de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da UFAL — 57.700 — Viçosa — AL.

** Prof. Adjunto — Dep. de Genética da ESALQ/USP — 13.400 — Piracicaba — SP.

RESUMO

Em ensaios experimentais, realizados no Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, Piracicaba — SP, verificou-se o efeito da cerosidade foliar na reação de variedades de cebola a herbicidas de pós-emergência.

Utilizaram-se variedades do grupo não ceroso, como Granex e Texas Grano, e variedades do grupo ceroso, como Baia Periforme, Barreiro SMP-IV, Red Creole e Roxa Chata SMP-IV, no 1.º ensaio; e variedades do grupo não ceroso, como Excel Bermudas 986 e Texas Grano, e variedades do grupo ceroso, como Baia Periforme, Pira Couto, Pira Dura, Pira Ouro A/R, Red Creole e Roxa Chata SMP-IV, no 2.º ensaio.

Os herbicidas de pós-emergência e as doses utilizadas foram: bentazon, 0,48 kg i.a./ha e prometryne 1,60 kg i.a./ha, no 1.º ensaio; e ácido sulfúrico (4%), bentazon 0,48 kg i.a./ha, prometryne 1,60 kg i.a./ha e diuron 1,60 kg i.a./ha, no 2.º ensaio.

Os resultados obtidos mostram que a cerosidade foliar é um dos mecanismos de resistência de cebola à ação de herbicidas de pós-emergência.

PALAVRAS CHAVES: Cerosidade foliar, cebola, variedades, herbicidas de pós-emergência.

SUMMARY

EFFECT OF THE FOLIAR WAXINESS OF ONION VARIETIES (*Allium cepa* L.) IN REACTION TO POST-EMERGENCE HERBICIDES

In experimental trials, carried out in the Department of Genetic of ESALQ, University of São Paulo, Piracicaba — SP, the effect of the foliar waxiness in reaction of onion varieties at post emergence herbicides was studied.

Glossy group varieties such as Granex and Texas Grano and non-glossy group varieties such as Baia Periforme, Barreiro SMP-IV, Red Creole and Roxa-Chata SMP-IV, were tested in 1st. experiment; and glossy group varieties such as Excel Bermudas 986 and Texas Grano and non

glossy group varieties such as Baia Periforme, Pira Couto, Pira Dura, Pira Ouro A/R, Red Creole and Roxa Chata SMP-IV, in 2nd experiment.

The following post-emergence herbicides and doses were used: bentazon 0,48 kg a.i./ha and prometryne 1,60 kg a.i./ha, in the last experiment; and sulphuric acid (4%), bentazon 0,48 kg a.i./ha, prometryne 1,60 kg a.i./ha and diuron 1,60 kg a.i./ha, in the 2nd experiment.

The results obtained show that the foliar waxiness is one of the mechanisms of onion resistance against postemergence herbicide injury.

KEYWORDS: Foliar waxiness, onion, varieties, post-emergence herbicide.

INTRODUÇÃO

A cebola, *Allium cepa* L., constitui uma das hortaliças de maior importância econômica para o Brasil, pelo seu popular uso in natura e desidratado para a indústria de alimentos. É uma cultura em expansão no nosso país, mas ainda hoje o grosso da produção brasileira se concentra nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul.

O controle das plantas daninhas na cultura da cebola constitui-se num dos principais fatores para o aumento da produção. Segundo Shadbolt & Holm (8), a competição das plantas daninhas é muito prejudicial, reduzindo 30, 68 e 94% da produção de cebola, quando a duração da competição após emergência for de quatro, cinco e seis semanas, respectivamente. Paller *et al.* (6) verificaram que o máximo de produção de bulbos é obtido quando, após o transplante, a cultura fica isenta de plantas daninhas por sete e oito semanas.

Entre os métodos disponíveis de controle das plantas daninhas, o uso de herbicidas é, atualmente, o mais importante na cultura da cebola, por várias razões primeiro, o espaçamento entre plantas é pequeno, tanto na semeadura direta como no sistema de transplante, o que dificulta e encarece a capina manual e praticamente impossibilita a mecanizada segundo, o ciclo relativamente longo da cultura exige que sejam feitas várias capinas para se evitar que as plantas sofram concorrência das plantas daninhas; terceiro, a mão-de-obra disponível no meio rural, na época adequada, está cada vez mais difícil e mais cara.

Fica evidente que o uso de herbicidas na cultura da cebola é uma prática agrícola bastante vantajosa. Contudo, deve-se ressaltar que muitas vezes o herbicida é efficientíssimo no controle de plantas daninhas, mas seu uso é limitado na agricultura, porque causa deformações morfológicas e redução no rendimento de culturas, devido à sua ação tóxica. Por outro lado, existem diferenças genéticas em resposta a certos herbicidas e que têm sido encontradas em várias espécies cultivadas, inclusive em cebola (5).

Entre as características de resistência das plantas à ação de herbicidas, a espessura da cutícula foliar é uma das mais importantes. Em geral, as cutículas espessas dificultam mais a penetração de herbicidas que as cutículas finas. Entretanto, não é apenas pela espessura que a cutícula protege a planta, e sim pela maior quantidade de materiais hidrorrepelentes (cutina e ceras) que, em geral, as cutículas mais espessas apresentam. A composição química das ceras, com predominância de triterpenoides, ou de ésteres de hidroxiácidos, também influi na maior ou menor resistência da cutícula à penetração de herbicidas (1).

Não se encontraram na literatura trabalhos mostrando o efeito da cerosidade foliar sobre a resistência de cebola a herbicidas de pós-emergência. Contudo, as variedades de cebola que apresentam uma folhagem verde opaco, devido a uma maior quantidade de cera sobre a super-

fície da folha, são, provavelmente, mais resistentes a ação de herbicidas de pós-emergência do que as variedades de folhagem verde brilhante, que apresentam uma quantidade muito pequena de cerosidade foliar.

O presente trabalho tem por objetivo verificar o efeito da cerosidade foliar na reação de variedades de cebola a herbicidas de pós-emergência.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado a partir de dados obtidos em experimentos conduzidos nas dependências do Setor de Hortaliças do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP, no decorrer do ano de 1982.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, nos dois ensaios, tendo 20 tratamentos, correspondentes a todas as combinações entre herbicidas e variedades, no Experimento I e 56 tratamentos, correspondentes a todas as combinações entre herbicidas e variedades, no Experimento II. Cada parcela foi constituída por um vaso de polietileno, com 10 cm de diâmetro, contendo 10 plântulas, nos dois ensaios.

Os segunites herbicidas foram avaliados: bentazon (3 — isopropil — 2, 1, 3 — benzotiazina — (4) — 2, 2 — dióxido) e prometryne (2 — metiltio — 4, 6 — isopropilamina — s — triazina), no Experimento I, e ácido sulfúrico, bentazon, prometryne e diuron [3 — (3, 4 — diclorofenil) — 1, 1 — dimetil — uréia 1, no Experimento II. A dosagem dos herbicidas usada corresponde àquela recomendada para a cultura da cebola, ou seja, solução de 4%, para o ácido sulfúrico, 0,48 litro/ha em 400 litros de água, para o bentazon, 1,60 kg/ha em 1000 litros de água, para o prometryne e 1,60 kg/ha em 800 litros de água para o diuron.

As variedades de cebola ensaiadas foram: Granex e Texas Grano, do grupo não ceroso, e Baía Periforme, Bar-

reiro SMP-IV, Red Creole e Roxa Chata SMP-IV, do grupo ceroso, no Experimento I, e Excel Bermudas 986 e Texas Grano, do grupo não ceroso, e Baia Periforme, Pira Couto, Pira Dura, Pira Ouro A/R, Red Creole e Roxa Chata SMP-IV, do grupo ceroso, no Experimento II. Cada variedade do grupo ceroso corresponderá a dois tratamentos, ou seja, com cerosidade foliar mantida e removida.

As sementeiras foram realizadas nos dias 16/04/82 e 14/07/82, correspondentes aos Experimentos I e II, respectivamente, em vasos de polietileno, com 10 cm de diâmetro. O substrato usado nos ensaios constituiu-se de uma mistura de 3 :1 de terra roxa e esterco, respectivamente. O desbaste foi feito logo após a emergência das plântulas de cebola, deixando-se 10 plântulas por parcela.

No Experimento I, aos 54 dias após a sementeira, pulverizou-se a folhagem das plântulas das variedades do grupo ceroso, referentes aos tratamentos com cerosidade foliar removida, com uma solução de Tween a 0,1%, com a finalidade de se remover a camada de cera das folhas. Utilizou-se, nesta pulverização, um pulverizador costal, marca JACTO, com capacidade de 20 litros. A seguir, foram

efetuadas as pulverizações com os respectivos herbicidas, isoladamente, sobre a folhagem das plântulas das variedades de cebola dos grupos ceroso, com cerosidade foliar mantida e removida, e não ceroso. Estas pulverizações foram feitas com um pulverizador manual com capacidade de 1 litro. No Experimento II, aos 62 dias após a sementeira, fez-se o mesmo procedimento do experimento anterior. Porém, na remoção da camada de cera das folhas, utilizou-se uma solução de Niction a 0,1%, em vez de solução de Tween a 0,1%. Para evitar a absorção dos herbicidas pelas plântulas, através das raízes, colocou-se carvão ativado nos vasos, antes das aplicações dos herbicidas bentazon e prometryne, no Experimento I, e bentazon, prometryne e diuron, no Experimento II.

A avaliação do efeito de herbicidas de pós-emergência na reação de variedades de cebola dos grupos ceroso, com cerosidade foliar mantida e removida, e não ceroso foi efetuada aos seis dias após as aplicações dos respectivos herbicidas, nos dois ensaios, usando uma escala de notas, variando de zero a cinco, consoante o critério adotado por Ferreira & Costa(3).

Escala	Sintomas apresentadas pelas plântulas :
0	Ausência de manchas (injúrias) ;
1	Presença de algumas manchas circulares nas folhas com até 0,5 cm de diâmetro, totalizando até 10% da folhagem ;
2	Presença de manchas alongadas, principalmente nas pontas das folhas, totalizando 10 - 30% da folhagem ;
3	Queima das folhas, totalizando 30 - 70% da folhagem ;
4	Queima das folhas, totalizando 70 - 90% da folhagem ;
5	Queima das folhas, totalizando 90 - 100% da folhagem, causando, na maioria dos casos, à morte da plântula.

Os experimentos foram adubados com sulfato de amônio em cobertura, uma única vez, aplicando-se 1 g do fertilizante/parcela.

Nos dois ensaios foram feitos o controle preventivo contra mela, utilizando-se o Antracol na dosagem de 20 g do produto/10 litros de água. O mesmo foi feito

em relação às pragas e doenças de folhagem, usando, respectivamente, inseticidas e fungicidas adequados, sem o uso de surfactantes.

Foram efetuadas duas irrigações diárias durante todo o transcorrer dos experimentos, com exceção dos dias em que choveu e quando da aplicação dos herbici-

das, já que era feito apenas uma irrigação antes da aplicação dos mesmos.

As análises da variância do esquema fatorial, dos dois ensaios dispostos no delineamento inteiramente casualizado, foram feitas com os dados médios de parcelas, de acordo com Stell e Torrie (9). A comparação das médias dos tratamentos foi feita pelo teste DMS, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises da variância do efeito da cerosidade foliar na reação de variedades de cebola a herbicidas de pós-emergência estão no Quadro 1. Apenas para herbicidas, no Experimento I, não houve diferença significativa, detectada pelo teste F, ao nível de 5% de

probabilidade, indicando que o bentazon e o prometryne apresentam o mesmo efeito na reação de variedades de cebola dos grupos ceroso, com cerosidade foliar mantida e removida, e não ceroso. Os coeficientes de variação foram 11,50 e 9,26% para, respectivamente, o Experimento I e II.

A Figura 1 mostra o efeito da cerosidade foliar na reação de variedades de cebola a herbicidas de pós-emergência, expresso através de um índice de injúrias foliares. Tanto para o bentazon, como para o prometryne, houve diferença significativa entre variedades do grupo ceroso, com cerosidade foliar mantida, e não ceroso, e entre cerosidade foliar mantida e removida, em todas as variedades, através do teste de D.M.S., ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 1 — Valores e significância dos quadrados médios e coeficientes de variação das análises de variância do efeito da cerosidade foliar na reação de variedades de cebola (*Allium cepa* L.) a herbicidas de pós-emergência. Experimentos: I e II, Piracicaba, SP, 1982.

Fontes de Variação	Experimento I		Experimento II	
	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.
Variedades (V)	9	2,41402**	13	4,21268**
Herbicidas (H)	1	0,66620ns	3	36,63037**
Interação (VxH)	0	0,04722*	39	0,88763**
(Tratamentos)	(19)	—	(55)	—
Resíduo	60	0,17154	168	0,04461
Total	79		223	
Coefficiente de Variação: %		11,50		9,26

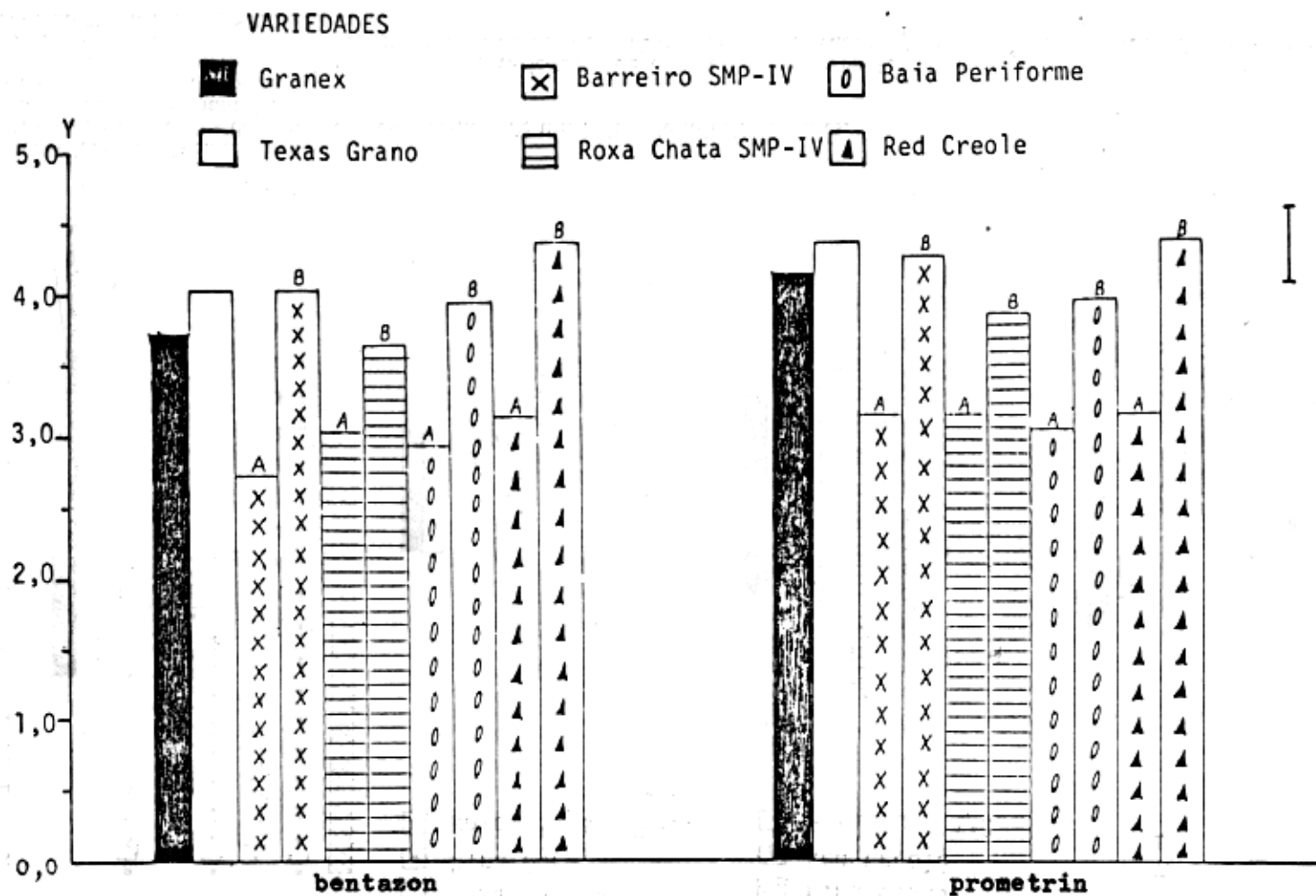
ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

* e **: significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

O efeito da cerosidade foliar na reação de variedades de cebola a herbicidas de pós-emergência, expresso através de um índice de injúrias foliares, também é apresentado pela Figura 2. Tanto para o ácido sulfúrico, como para o prometryne, houve diferença significativa entre variedades do grupo ceroso, com cerosidade foliar mantida, e não ceroso, e entre cerosidade foliar mantida e removida, em todas as variedades, através do teste de D.M.S., ao nível de 5% de probabilidade. Para o bentazon, houve diferença significativa entre todas as variedades do grupo ceroso, com cerosidade foliar manti-

da, e não ceroso, e entre cerosidade foliar mantida e removida, nas variedades Roxa Chata SMP-IV, Red Creole e Pira Ouro A/R. E, finalmente, para o diuron, houve diferença significativa entre todas as variedades do grupo ceroso, com cerosidade foliar mantida, e não ceroso, e entre cerosidade foliar mantida e removida, nas variedades Baia Periforme, Pira Couto e Red Creole.

Verifica-se, nos dois ensaios, que o comportamento das variedades de cebola dos grupos ceroso e não ceroso depende do herbicida, ou seja, existe uma variação



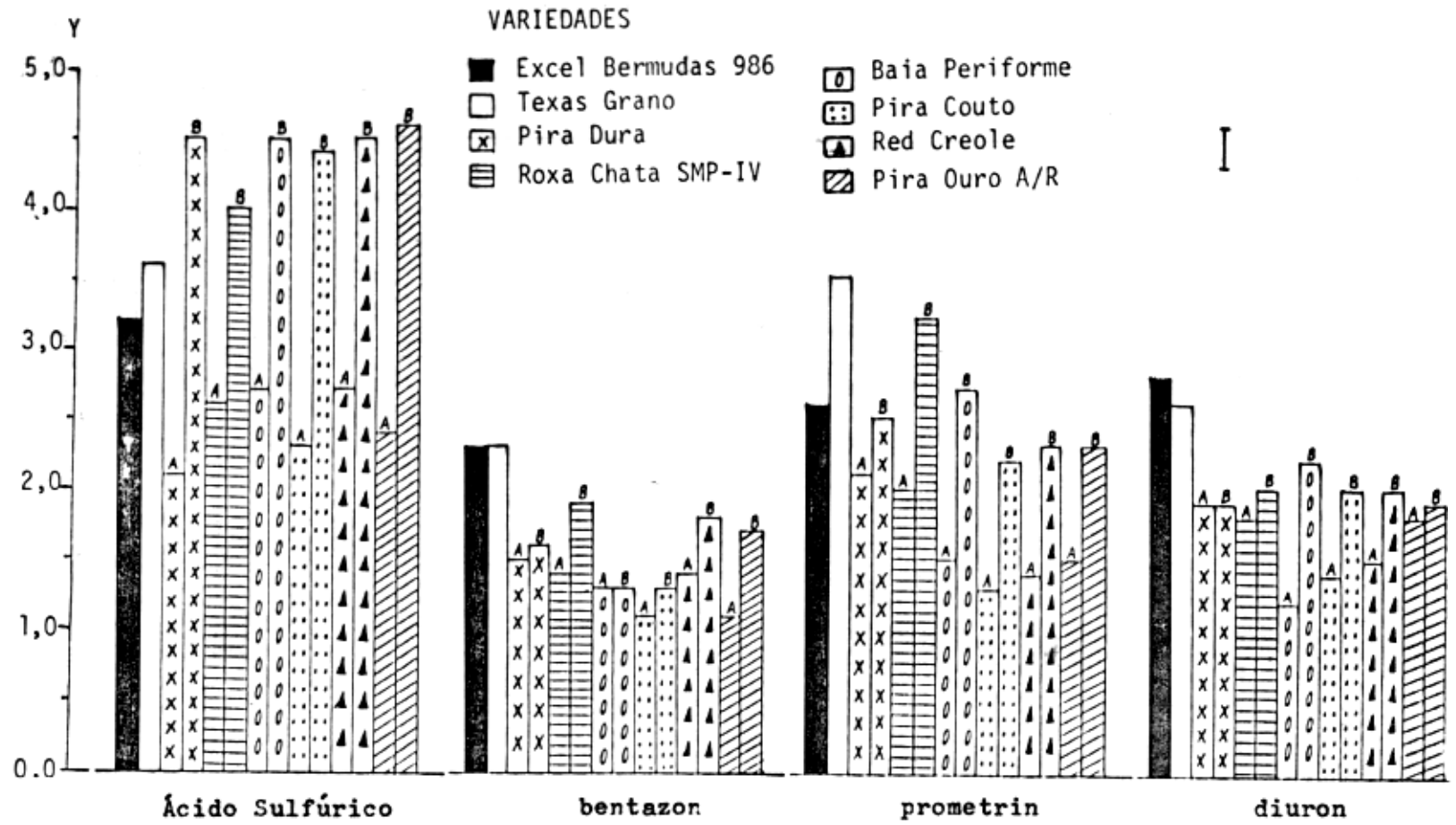
(X) Herbicidas de pós-emergência.

(Y) Reação de variedades de cebola expressa através de um índice de injúrias foliares.

(A) Cerosidade foliar mantida.

(B) Cerosidade foliar removida.

Figura 1: Efeito da cerosidade foliar na reação de variedades de cebola (*Allium cepa* L.) a herbicidas de pós-emergência, expresso através de um índice de injúrias foliares. Plântulas avaliadas aos 54 dias após a semeadura. A linha vertical representa D.M.S. (P = 0,05). Experimento I. Piracicaba, SP, 1982.



(X) Herbicidas de pós-emergência.
 (Y) Reação de variedades de cebola expressa através de um índice de injúrias foliares.
 (A) Cerosidade foliar mantida.
 (B) Cerosidade foliar removida.

Figura 2: Efeito da cerosidade foliar na reação de variedades de cebola (*Allium cepa* L.) a herbicidas de pós-emergência, expresso através de um índice de injúrias foliares. Plântulas avaliadas aos 62 dias após a sementeira. A linha vertical representa D.M.S. (P = 0,05). Experimento II. Piracicaba, SP, 1982.

no índice de injúrias foliares de cada variedade, conforme o herbicida usado. Por outro lado, as variedades do grupo ceroso, com a cerosidade foliar mantida, sempre apresentaram os menores índices de injúrias nas folhas, independente do herbicida usado, sendo superadas significativamente pelas variedades do grupo não ceroso. Quanto às variedades do grupo ceroso, todas elas, com a cerosidade foliar mantida, foram superadas significativamente por elas mesmo, com a cerosidade foliar removida, com exceção das variedades Pira Dura, Baia Perifôrme e Pira Couto, com o bentazon, e Pira Dura, Roxa Chata SMP-IV e Pira Ouro A/R, com o diuron, no 2.º ensaio. Ainda, com relação às variedades do grupo ceroso, com a cerosidade foliar removida, verifica-se que elas apresentaram os maiores índices de injúrias nas folhas com o ácido sulfúrico e superaram significativamente as variedades do grupo não ceroso, com os outros herbicidas, nos dois ensaios, a maioria delas são superadas significativamente pelas variedades do grupo não ceroso.

Vários fatores devem ter contribuído para que ocorresse essa diferença entre o ácido sulfúrico e os outros herbicidas em relação aos índices de injúrias foliares. Primeiro, o efeito fitotóxico causado pelos herbicidas bentazon, prometryne e diuron só se tornava evidente 6 dias após a aplicação, pois os mesmos são absorvidos lentamente pelas plântulas de cebola, por via foliar, enquanto que o ácido sulfúrico é absorvido rapidamente e seu efeito torna-se evidente poucas horas após a aplicação. Segundo, como as plântulas foram irrigadas normalmente a partir do dia seguinte após a aplicação, isso, provavelmente, contribuiu para eliminar a porção herbicida que ainda não teria sido absorvida pelas folhas. Terceiro, as plântulas de cebola repõem a camada de cera foliar que foi removida (3), dificultando ainda mais a absorção dos herbicidas que não apresentam efeito fitotóxico imediato.

A comparação entre variedades de cebola dos grupos ceroso, com cerosidade foliar mantida, e não ceroso, e en-

tre cerosidade foliar mantida e removida, em todas as variedades, mostrou que a camada de cera que reveste a superfície foliar é, realmente, um dos mecanismos de resistência de cebola à ação de herbicidas de pós-emergência.

Diversos autores (1, 2, 4, 7) afirmam que a cerosidade foliar é um dos mecanismos de resistência das plantas à ação de herbicidas de pós-emergência. Os resultados obtidos no presente trabalho corroboram as afirmações dos autores citados.

LITERATURA CITADA

1. Camargo, P.N. *Texto Básico de Controle Químico de Plantas Daninhas*. 4.ª Ed. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 1972. 431 p.
2. Dewey, O.R.; Gregory, P. & Pfeiffer, R.K. Factors affecting the susceptibility of peas to selective dinitro-herbicides. In: *Brit. Weed Contr. Conf.*, 3rd, 1956. *Proc.* 1: 313-326.
3. Ferreira, P.V. & Costa, C.P. Caracterização da cerosidade foliar em cebola (*Allium cepa* L.) através de solução diluída de ácido sulfúrico como agente seletivo. *Relatório do Instituto e Departamento de Genética da ESALQ*, 16, 1982 (no prelo).
4. Gentner, W.A. The influence of EPTC on external foliage wax depositions. *Weeds*, 14: 27-31, 1966.
5. Hiller, L.K. & Weigle, J.L. Differential tolerance of several inbreds of onion *Allium cepa* L. to certain herbicides. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 95: 105-107, 1970.
6. Paller Jr, E.C.; Guantes, M.M.; Soriano, J.M. & Vega, M.R. Duration of weed competition and weed control and yield on transplanted onions. *The Philippine Agriculturist*, 55: 221-224, 1971.
7. Pfeiffer, R.K.; Dewey, O.R. & Brunskill, R.T. Further investigation of the effect of pre-emergence treatment with trichloroacetic and dichloropropionic acids on the subsequent reaction of plants to other herbicidal sprays. In: *Int. Cong. Crop. Prot.* 4th, 1959. *Proc.*, 1: 523-525.
8. Shadbolt, C.A. & Holm, L.G. Some quantitative aspects of weed competition in vegetable crops. *Weeds*, 4: 11-123, 1956.
9. Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. *Principles and Procedures of Statistics*. New York, Mc Graw Hill Book Company, Inc., 1960. 481p