

Julho e Agosto

VOL. XXXII

N.º 182

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

## TOLERÂNCIA DA BETERRABA (*Beta vulgaris* L.) AO SETHOXYDIM<sup>1/</sup>

Juarez Ferreira dos Santos<sup>2/</sup>

José Francisco da Silva<sup>2/</sup>

Vicente Wagner Dias Casali<sup>2/</sup>

Alcides Reis Condé<sup>3/</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

Tem-se verificado que as espécies *Brachiaria plantaginea* e *Digitaria sanguinalis*, além de outras gramíneas, são fortes competidoras da cultura de beterraba, principalmente em cultivos de verão e de semeadura direta.

As plantas de beterraba têm crescimento inicial muito lento, levando nítida desvantagem em relação às espécies daninhas (1, 9, 13). Além disso, pelo fato de terem as plantas dessa cultura folhas muito quebradiças e de ser relativamente pequeno o espaçamento utilizado, o controle das plantas daninhas, manual e/ou com enxada (provavelmente o único método empregado na cultura nas condições brasileiras), é difícil e oneroso.

O sethoxydim (2-1 (etoximino) butil -5-2-(etil-tio) propil -3-hidroxi-2-cicloexeno-1-ona) é herbicida com excelente ação pós-emergente sobre gramíneas, apresentando alta seletividade para várias culturas pertencentes à classe das dicotiledôneas (2, 5, 14). Comprovações da seletividade desse herbicida para as dicotiledôneas foram também obtidas por BORG (4) e RUEDELL (12), em cultivares de so-

<sup>1/</sup> Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como uma das exigências para a obtenção do grau de «Magister Scientiae» em Fitotecnia.

Recebido para publicação em 19-9-1984.

<sup>2/</sup> Departamento de Fitotecnia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

<sup>3/</sup> Departamento de Matemática da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

ja; RUCKEIN FILHO (11), em fumo; BELTRÃO (3), em várias espécies e culturas de algodão; FLECK (10), em girassol, e CRUZ (7), em café.

A ação herbicídica desse produto não está, ainda, bem determinada. Estudos recentes, entretanto, mostraram seu efeito em diversas espécies de gramíneas, provocando a formação de células multinucleadas, com arranjos celulares anormais, principalmente em tecidos meristemáticos (14). Nas espécies sensíveis ocorre, poucos dias após a aplicação, cessamento da emissão de novas folhas, descoloração e morte das plantas (2, 5). Nas espécies dicotiledôneas estudadas, nenhum desses sintomas tem sido observado (11).

O objetivo deste trabalho foi determinar a tolerância da beterraba, cultivar Early Wonder, um dos mais indicados para cultivo no Brasil, a aplicações em pós-emergência do herbicida sethoxydim.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação, no campus da Universidade Federal de Viçosa, em agosto e setembro de 1981.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, no esquema fatorial 4 x 5: quatro doses de sethoxydim e cinco épocas de aplicação.

Foram aplicados 0,000, 0,125, 0,250 e 0,500 kg i.a./ha, de sethoxydim, utilizando-se uma formulação concentrada emulsionável com 18,4% de ingrediente ativo. As aplicações foram feitas logo após a emergência de 100% das plantas da cultura (o que ocorreu oito dias após a semeadura) e aos 7, 14, 21 e 28 dias consecutivos à primeira aplicação.

Na aplicação do produto utilizou-se um pulverizador portátil, equipado com um bico teejet 80.04, malha 50, com pressão de 276 k (40 lb/pol<sup>2</sup>) e gasto de 380 l/ha da calda herbicídica, aproximadamente.

Cada unidade experimental foi formada por um vaso plástico, com um litro de capacidade, com 850 g de solo peneirado em malha de 2,0 mm. Utilizaram-se materiais de um solo Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Distrófico, fase terraço (6), com 67,3% de argila, 4,05% de matéria orgânica e pH igual a 5,7 em água (1: 2,5). O solo foi adubado com 1,0 g de N e 2,0 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g de solo, na forma de sulfato de amônio e superfosfato simples, respectivamente. Foram plantados quatro glomérulos de beterraba, a 1,5 cm de profundidade.

Na irrigação dos vasos procurou-se manter a umidade do solo em torno de 70% da capacidade de campo, previamente determinada pelo método de FERNANDES e SYKES (8).

Cinco dias depois da emergência foram contadas as plantas germinadas e realizado o desbaste, deixando-se duas plantas uniformes por vaso.

Todos os vasos receberam adubação suplementar com solução nutritiva completa de HOAGLAND (15), de cinco em cinco dias, a partir do 15.º dia após a emergência, aplicando-se 20 ml da solução por vaso.

A temperatura e a umidade relativa do ar durante o período do experimento foram de 28,5°C e 90%, respectivamente, em média.

Quarenta e oito dias após a semeadura foram determinados os valores de área foliar, número de folhas por planta e peso da matéria verde e seca da parte aérea das plantas. A área foliar foi obtida em centímetros quadrados, pelo processo de impressão das folhas em papel quadriculado (025 cm por quadrícula) e contagem das quadrículas ocupadas. O material verde da parte aérea foi obtido por meio do corte das plantas a um centímetro do nível do solo, efetuando-se, em seguida, sua

pesagem. A matéria seca foi obtida a partir do material fresco, seco em estufa com circulação de ar forçada, mantida em  $70^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  durante 72 horas. Os valores de número de folhas por planta foram transformados em  $\sqrt{x + 1,0}$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância dos dados obtidos aos 40 dias após a emergência indicaram que houve diferenças significativas entre doses, épocas e interação de doses e épocas, para todos os caracteres analisados.

Os Quadros 1 e 2 mostram as médias dos tratamentos para os diferentes parâmetros avaliados.

A aplicação do sethoxydim logo após a emergência das plantas ocasionou redução no número de folhas por planta e na área foliar. A fitomassa, fresca e seca, epígea foi também reduzida pelas aplicações feitas logo após a emergência, bem como sete dias depois. Esses efeitos foram observados a partir da menor dose (0,125 kg i.a./ha) e não se intensificaram com o aumento das doses, não tendo também sido observados sintomas visíveis de fitotoxicidade. Esses resultados mostram que a cultura da beterraba apresenta boa tolerância ao produto, o que concorda com resultados de diversos autores (3, 4, 7, 10, 11 e 12), que trabalharam com outras latifoliadas; entretanto, no caso da beterraba, essa tolerância cresce com o aumento da idade da cultura.

Considerando que esse produto não apresenta efeito residual no solo (2) e que apresenta elevado controle sobre diversas espécies de gramíneas em qualquer estágio de desenvolvimento (2, 5, 14), aliado ao fato de exercer algum efeito depressivo sobre a planta de beterraba até aos 7 dias de emergência, sua aplicação a partir dessa data, além de garantir a tolerância da cultura, garante também sua maior eficiência no controle das referidas plantas daninhas.

### 4. RESUMO

O presente estudo foi realizado em casa de vegetação, visando avaliar a tolerância da beterraba, cultivar Early Wonder, a diferentes doses de sethoxydim, aplicadas em pós-emergência e em cinco épocas distintas.

A beterraba apresentou boa tolerância ao sethoxydim, tolerância crescente com a idade da planta. Observou-se redução no número de folhas e na área foliar somente quando o produto foi aplicado logo após a emergência e na fitomassa, seca e fresca, epígea das plantas até aos sete dias da emergência. Essa redução foi obtida pela aplicação da menor dose do produto e não aumentou quando as doses foram incrementadas. Não foi observado sintoma visível de fitotoxicidade com nenhuma das doses e em nenhuma das épocas de aplicação.

### 5. SUMMARY

#### (TOLERANCE OF BEET (*Beta vulgaris* L.) TO SETHOXYDIM)

The tolerance of red table beet, cv. 'Early Wonder', to sethoxydim was evaluated under greenhouse conditions. Five doses, ranging from 0 to 0.5 kg a.i./ha, were applied at the time of plant emergence, and at 7, 14, 21 and 28 days after emergence.

The beet was tolerant to sethoxydim and this tolerance increased with the age of the plant. Sethoxydim caused some reduction in the number of leaves and in

QUADRO 1 - Médias do número de folhas por planta<sup>1/</sup> e da área foliar (cm<sup>2</sup>)<sup>2/</sup>, considerando as dosagens de Sethoxydim (kg i.a./ha) e as épocas de aplicação <sup>3/</sup>

Doses de sethoxydim	Dia das aplicações após a emergência			
	0	7	14	21
	Número de folhas por planta			
0,000	3,426 Aa	3,445 Aa	3,445 Aa	3,463 Aa
0,125	3,201 Bb	3,353 Aa	3,427 Aa	3,426 Aa
0,250	3,220 Bb	3,372 Aa	3,347 Aa	3,445 Aa
0,500	3,122 Bb	3,355 Aa	3,408 Aa	3,408 Aa
	Área foliar			
0,000	617,62 Aa	638,52 Aa	637,84 Aa	638,40 Aa
0,125	505,17 Bb	582,33 Aa	609,63 Aa	630,17 Aa
0,250	464,33 Bb	579,47 Aa	616,40 Aa	636,94 Aa
0,500	462,89 Bb	580,06 Aa	612,34 Aa	636,96 Aa
				633,10 Aa

1/ Dados transformados em  $\sqrt{x + 1,0}$

2/ Representada pela área das seis primeiras folhas definitivas, perfazendo mais de 70% da área foliar total.

3/ As médias seguidas da mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



QUADRO 2 - Médias de peso da matéria verde e seca da parte aérea (g/planta), considerando as dosagens de Sethoxydim (kg i.a./ha) e as épocas de aplicação<sup>1/</sup>

Doses de sethoxydim	Dia das aplicações após a emergência				
	0	7	14	21	28
Peso da matéria verde da parte aérea					
0,000	19,69 Aa	19,72 Aa	19,58 Aa	19,84 Aa	19,77 Aa
0,125	17,42 Bc	18,44 Bb	19,33 Aa	19,36 Aa	19,71 Aa
0,250	16,88 Bc	18,12 Bb	19,60 Aa	19,79 Aa	19,90 Aa
0,500	16,58 Bc	17,89 Bb	19,35 Aa	19,85 Aa	19,86 Aa
Peso da matéria seca da parte aérea					
0,000	2,205 Aa	2,212 Aa	2,207 Aa	2,105 Aa	2,190 Aa
0,125	1,775 Bc	1,980 Bb	2,135 Aa	2,180 Aa	2,166 Aa
0,250	1,720 Bc	1,997 Bb	2,152 Aa	2,167 Aa	2,138 Aa
0,500	1,695 Bc	1,945 Bb	2,143 Aa	2,157 Aa	2,156 Aa

<sup>1/</sup> As médias seguidas da mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

leaf area when applied at emergence; and, on the fresh and dried matter weight of the aereal part of the plant when applied seven days after emergence. These reductions were observed at the lower dosages and did not increase with the higher. Visible symptoms of phytotoxicity were not observed for any dosage nor with time of application.

## 6. LITERATURA CITADA

1. BASF. *Libro de oro del buen desherbaje de la remolacha*. Barcelona, BASF Española, 1976. 82 p.
2. BASF. *Manual Técnico — Poast*. São Paulo, SP, BASF Brasileira, (s.d.). 10 p.
3. BELTRÃO, N.E. de M. *Seletividade, controle de plantas daninhas e resistência de espécies e cultivares de algodão (Gossypium spp.) aos herbicidas Diuron e Sethoxydim*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1982. 149 p. (Tese DS).
4. BORGIO, A. Tolerância de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) ao herbicida Sethoxydim associado a diferentes tipos de óleos minerais. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS E VI CONGRESSO DE LA ASOCIACIÓN LATINO-AMERICANA DE MALEZAS. Campinas, 1982. Resumos, Campinas, 1982. p. 60-61.

5. CAMPBELL, J.R. & PENNER, D. Absorption and translocation of BAS - 9052 OH. *Abstr., Weed Sci. Soc. Am.* p. 109, 1981.
6. COSTA, L.M. *Caracterização das propriedades físicas e químicas dos solos de terraços fluviais na região de Viçosa, e sua interpretação para uso agrícola.* Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1973. 58 p. (Tese MS).
7. CRUZ, L.S.P. Sistemas de controle de gramíneas anuais e perenes, e de dicotiledôneas com herbicidas na cultura de café (*Coffea arabica* L.). In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS E VI CONGRESSO DE LA ASOCIACIÓN LATINO-AMERICANA DE MALEZAS. Campinas, 1982. Resumos, Campinas, 1982. p. 139-140.
8. FERNANDES, B. & SYKES, D.J. Capacidade de campo e a retenção de água em três solos de Minas Gerais. *Revista Ceres*, 15:1-39. 1968.
9. FISCHER, B.B.; BURTCH, L.M. & SMITH, R. *The science and art of weed control in sugar beets. A progress report.* Fresno, Univ. of California, Coop. Extension, 1976. S/pág.
10. FLECK, N.G. Avaliação da eficiência de herbicidas para a cultura do girassol (*Helianthus annuum* L.). In XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS E VI CONGRESSO DE LA ASOCIACIÓN LATINO-AMERICANA DE MALEZAS. Campinas, 1982. Resumos, Campinas, 1982. p. 52-53.
11. RÜCKHEIM FILHO, O. Controle de gramíneas, em pós-emergência em cultura de fumo (*Nicotiana tabacum* L.) com Sethoxydim. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS E VI CONGRESSO DE LA ASOCIACIÓN LATINO-AMERICANA DE MALEZAS. Campinas, 1982. Resumos, Campinas, 1982. p. 136.
12. RUEDELL, J. & SILVA, M.T.B. Eficiência e seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência da soja (*Glycine max* (L.) Merr.). In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS E VI CONGRESSO DE LA ASOCIACIÓN LATINO-AMERICANA DE MALEZAS. Campinas, 1982. Resumos, Campinas, 1982. p. 69.
13. SCHERING. *Betanal, herbicide for the control of emerged weeds in beta beets.* 3.<sup>a</sup> ed. S.n.t. S/pág.
14. SWISHER, B.A. & CORBIN, F.T. Behavior of BAS - 9052 OH in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) and Johnson grass (*Sorghum halapense*) plant and cell cultures. *Weed Sci.*, 30:640-650. 1982.
15. WEBER, J.B. Model soil systems herbicide leaching and sorption. In: WILKINSON, R.E. (ed.) *Research Methods in Weed Science.* Georgia, POP Enterprises Inc., 1972. p. 145-160.