

EFICÁCIA DO HALOSULFURON NO CONTROLE DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus*) NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR¹

MARIA HELENA T. MASCARENHAS², ANTÔNIO JOÃO B. GALLI³, MARIA CELUTA M.
VIANA⁴, GERALDO A. R. MACÊDO² E JOSÉ FRANCISCO R. LARA⁵

RESUMO

A flora daninha infestante de um canavial é bastante específica e bem característica. O uso contínuo do mesmo herbicida é um dos fatores relacionados ao manejo, que mais tem contribuído para essa seleção. A tiririca (*Cyperus rotundus*) aparece como uma das principais espécies daninhas infestantes dos canaviais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência do controle químico da tiririca, através da utilização do herbicida halosulfuron, pertencente ao grupo químico das sulfoniluréias, na cultura da cana-de-açúcar. O experimento foi instalado na EPAMIG, em Prudente de Morais - MG, em 24 de março de 1994, com a variedade RB-72454, em solo de várzea Glei Pouco Úmido, textura argilo-siltosa com pH 5,8 e 2,9% de matéria orgânica. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os herbicidas halosulfuron e 2,4-D (produto utilizado para comparação) foram aplicados em pós-emergência, em área total (cana-planta com altura média de 65cm), com pulverizador costal à pressão constante de 2,4kgf/cm²; munido de barra com dois bicos de jato plano (tipo "leque") 110.03, e vazão de 260 l/ha. No momento da aplicação a tiririca encontrava-se no final da fase vegetativa e início do florescimento, com altura variando entre 15 e 30cm.

O herbicida halosulfuron foi aplicado em mistura com o surfactante do grupo Tallow Amina, a 0,5% v/v. Foram realizadas avaliações de controle de plantas daninhas aos 15, 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos herbicidas, baseando-se na contagem do número de manifestações epígeas vivas em 0,2m² por parcela. Pelos resultados obtidos o halosulfuron, na dosagem de 131,25 g i.a./ha, mostrou-se altamente eficiente no controle pós-emergente da tiririca na cultura da cana-de-açúcar, proporcionando, aos 60 dias após a aplicação, um controle superior a 90%. Testes de viabilidade de tubérculos coletados 90 dias após a aplicação dos herbicidas, até a profundidade de 0,20m, mostraram que doses de 93,75; 112,5 e 131,25 g i.a./ha de halosulfuron chegaram a reduzir em respectivamente 47,7%, 52,7% e 60,7% o número de tubérculos viáveis. Esse resultado foi muito superior ao obtido com a aplicação do 2,4-D, que apresentou redução de apenas 23% no número de tubérculos viáveis. O produto mostrou-se totalmente seletivo à cultura, tendo sido aplicado em pós-emergência, na área total, não tendo sido observado qualquer sintoma de injúria caracterizado por necrose ou redução do crescimento das plantas.

Palavras chave: *Saccharum* spp; 2,4-D

¹ Recebido para publicação em 11/02/95 e na forma revisada em 17/11/95.

² Eng. Agr. M. Sc., Pesquisador EPAMIG/CRCO, Caixa Postal 295, CEP 35.701-970 Sete Lagoas, MG.

³ Eng. Agr. M. Sc., Monsanto do Brasil Ltda., CEP 14.010-100 Ribeirão Preto, SP.

⁴ Eng. Agr., Pesquisadora EPAMIG/CRCO, Caixa Postal 295, CEP 35.701-970 Sete Lagoas, MG.

⁵ Biólogo, EPAMIG/CRCO, Caixa Postal 295, CEP 35.701-970 Sete Lagoas, MG.

ABSTRACT

Efficacy of halosulphuron for the control of purple nutsedge in the sugar cane

The weed flora infesting sugar cane fields is specific and well characterized. The continuous use of the same herbicide is one of the crop managing factors which has mostly contributed to this weed selection. The purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) is one of most important weed species infesting sugar cane fields. The objective of this study was to evaluate the efficiency of the chemical control of purple nutsedge by the herbicide halosulphuron, a sulphonylurea, in the sugar cane crop. The experiment was set up at the EPAMIG Experimental Station, Prudente de Morais - MG, March 24, 1994, with the variety RB-72454, in a humic-gley silt-clay lowland soil, pH 5.8 and 2.9 organic matter. The experimental layout was a randomized block design, with six treatments and five replications. The herbicides halosulphuron and 2,4-D (control) were applied as post-emergence, covering the whole area (sugar cane plants were 65cm tall), with a hand-held, 2,4kgf/cm² constant pressure sprayer, with two 110.03 flat spray tips, at the rate of 260 l/ha. During herbicide application, 15-30cm high purple

nutsedges were terminating their vegetative growth and beginning to flower. Halosulphuron was applied in a mixture with a Tallow Amine surfactant, 0.5% v/v. Weed control evaluation were done at 15, 30, 60 and 90 days after herbicide application, counting the number of live sproutings in 0.2m²/plot. Results showed that halosulphuron, at the rate of 131,25 g i.a./ha, gave better than 90% weed control 90 days after application. Viability tests performed in tubers collected 20cm deep, 90 days after herbicide application, showed that halosulphuron rates of 93,75; 112,5 and 131,25 g i.a./ha reduced viable tubers by 47,7%, 52,7% and 60,7% respectively. These results are significantly better than those obtained with 2,4-D, which reduced viable tubers by only 23%. Halosulphuron appeared to be selective to sugar cane when applied in post-emergence covering the whole area, showing no injury symptoms such as necrosis or stunted growth.

Key words: *Saccharum* spp; *Cyperus rotundus*; 2,4-D.

INTRODUÇÃO

A flora daninha infestante de um canalial é bastante específica e bem característica. O uso contínuo do mesmo herbicida é um dos fatores relacionados ao manejo, que contribui para essa seleção (Lorenzi, 1982).

Pode-se estimar que cerca de 1000 espécies de plantas daninhas habitam o agroecossistema da cana-de-açúcar nas distintas regiões produtoras do mundo, afetando direta ou indiretamente a produção e incrementando os custos (Arévalo, 1979). A tiririca (*Cyperus rotundus* L) aparece como uma das principais espécies daninhas infestantes dos canaliais (Arévalo, 1975; Holm *et al.* 1977; Zimdahl, 1980; Durigan, 1991). Pode interferir diretamente no desenvolvimento da planta de cana-de-açúcar tanto por sua ação competitiva em relação aos fatores essenciais (água, luz e nutrientes), limitados no

ecossistema comum, como pela liberação de substâncias alelopáticas ao meio (Durigan, 1991). Segundo Lorenzi (1983), as reduções no perfilhamento e na produção de colmos pela interferência da tiririca são quase totalmente atribuídas aos efeitos alelopáticos.

O efeito deletério da tiririca sobre a cana-de-açúcar é função de sua vasta estrutura subterrânea, que chega a ser de cinco a dez vezes maior, em peso, que a parte aérea (Singh, 1968; PLANALSUCAR, 1978). Em densidades de bulbos e tubérculos iguais ou superiores a 1,0 kg/m², há efeito prejudicial significativo da tiririca sobre a brotação de algumas variedades de cana (Bachi *et al.*, 1984).

A competição de *Cyperus rotundus* em cana-de-açúcar resulta em redução das produções de colmo e de açúcar. Foram constatadas reduções de 51,5% a 90,5% no peso da matéria "in natura" dos colmos, além de reduzir entre 9,4% e 28,2% o brix do caldo, quando a tiririca competia em densidades de 1, 2, 4, 8 e 16 tubérculos por vaso (Wang *et al.*, 1978).

Muitos herbicidas, de diferentes grupos químicos, foram testados e aplicados sobre a tiririca, visando seu controle. Dentre os herbicidas do grupo químico das sulfoniluréias, que agem inibindo a enzima acetolactato sintetase (ALS) responsável pela produção de três aminoácidos essenciais: valina, leucina e isoleucina (The Journey..., 1992), destaca-se o halosulfuron (Galli, 1993 e Galli & Burga, 1995). Esse produto quando aplicado nas folhas, movimenta-se até o floema onde é transportado para os meristemas foliares e interrompe o desenvolvimento de novas células (The Journey..., 1992).

Esse produto tem proporcionado os melhores resultados de controle de tiririca, com redução de 50% do número de tubérculos viáveis na dose de 75 g i.a./ha, enquanto que para doses entre 105 e 131,25 g i.a./ha essa redução chega a 72% (Galli, 1993).

A adequação da aplicação do halosulfuron ao estágio de máxima susceptibilidade é fundamental para o sucesso do controle dessa planta daninha. O halosulfuron é absorvido pelas plantas através das folhas (1 a 20%) e pelo sistema radicular (0,1 a 5%) (The Journey..., 1992). Após a absorção, a eficácia desse herbicida é bastante dependente da rápida translocação pelos tecidos meristemáticos, atingindo as estruturas subterrâneas das plantas de tiririca. A ocorrência de baixos teores de umidade do solo e de umidade relativa do ar, contribuem para reduções substanciais na translocação e controle das partes subterrâneas da tiririca. Os melhores níveis de controle se deram em solos úmidos e com precipitação igual ou superior a 30 mm na primeira semana após a aplicação, (Galli & Burga, 1995).

O herbicida 2,4-D foi utilizado para comparação de resultados pois, historicamente, dois produtos têm se destacado para o controle de C.

rotundus na cultura canavieira, o 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) e o glyphosate.

O 2,4-D, aplicado em concentrações altas, atua de maneira inversa à auxina natural (AIA) existente no interior das plantas, proporcionando distúrbios nos principais processos metabólicos (Kogan, 1971). Esse herbicida mata as manifestações epigeas de tiririca e inibe o desenvolvimento de rizomas laterais e tubérculos, entretanto não evita novas brotações de tubérculos após três a quatro semanas (Loustalot *et al.*, 1954).

O controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar depende, basicamente, do uso de herbicidas. Embora os produtos seletivos para a cultura, disponíveis no mercado, sejam eficientes para controlar a maioria das plantas daninhas, não apresentam, geralmente, boa eficiência no controle da tiririca. Tal fato, aliado às práticas culturais comuns à cultura que provocam intensa mecanização do solo, faz com que essa planta daninha se torne uma das principais infestantes da cultura canavieira (Galli, 1993).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência do controle químico da tiririca através da utilização do herbicida halosulfuron, na cultura da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma várzea da Fazenda Experimental de Santa Rita da EPAMIG, localizada em Prudente de Moraes - MG, (19°28'00"S, 44°15'99"WGr.) e altitude de 732m. Segundo a classificação de Koppen, o clima da região está situado na transição entre o Mesotérmico Subtropical Úmido (CW) e o Tropical Úmido (AW), apresentando temperatura e precipitação médias anuais de 22,1°C e 1.340mm, respectivamente, correspondendo o período mais seco ao trimestre junho - julho - agosto (Boletim..., 1982).

A análise granulométrica do solo Glei Pouco Úmido revelou os seguintes resultados: 2% de areia grossa, 4% de areia fina, 50% de silte e 44% de argila, com classificação textural argilo-siltoso. Os resultados obtidos através de análise química do

solo podem ser visualizados na Tabela 1. O experimento foi instalado em 24 de março de 1994, usando a variedade RB-72454. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por cinco fileiras de plantas, com espaçamento de 1,20m entre fileiras e área total de 60m², sendo a área útil de 30m², correspondendo às três fileiras centrais. A área total do experimento foi de 1440m².

Os herbicidas halosulfuron¹ e 2,4-D² foram aplicados em pós-emergência, em área total (cana-planta com altura média de 65cm), utilizando pulverizador costal a pressão constante (CO₂) de 2,4kgf/cm², munido de barra com dois bicos de jato plano (tipo "leque") 110.03 e vazão de 260 l/ha. No momento da aplicação a tiririca encontrava-se no final da fase vegetativa e início do florescimento, com altura variando entre 15 e 30cm. O halosulfuron foi aplicado em mistura com o surfactante do grupo Tallow Amina (Genamin T 200), na concentração de 0,5% v/v. A aplicação foi efetuada em 24 de março de 1994, aos 126 dias após o plantio da cana-de-açúcar, das 10:00 às 11:20 horas, em solo úmido, dia sem vento, céu limpo, com a temperatura variando entre 27° e 33°C e 75% de umidade do ar.

As médias das temperaturas máximas e mínimas e da precipitação pluviométrica ocorridas no período de março a junho de 1994 podem ser observadas na Tabela 2.

Antes da aplicação dos herbicidas e 90 dias após foram coletados os tubérculos de tiririca, com um trado de 0,31cm de raio (0,30m² de área) na profundidade de 0,2m, constituindo um volume de 0,6m³ de solo, por parcela. O número de tubérculos podres foi contado diretamente e a retirada dos

solução aquosa de cloreto de 2, 3, 5 - trifenil - tetrazólio, a 0,1% por 24 horas, a 30° C, no escuro (Delouche *et al.*, 1962). Os tubérculos que não estavam podres e não brotaram, mas que apresentaram gemas com coloração púrpura/violeta após o tratamento com tetrazólio, estavam em estado de dormência e não foram considerados afetados. Dessa forma determinou-se, ao final do teste, o número de tubérculos afetados (podres + "inviáveis") em cada parcela, caracterizando a eficiência dos herbicidas, após a sua translocação pelas estruturas subterrâneas.

As avaliações de controle de tiririca foram realizadas aos 15, 30 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas, baseando-se na contagem do número de manifestações epígeas vivas em 0,1m² de dois pontos (perfazendo um total de 0,2m²), escolhidos ao acaso, por parcela, e avaliação visual, com a atribuição de notas para o dessecamento das plantas, com variação de 1,0 a 5,0, sendo a nota 1,0 equivalente ao intervalo de 0 a 20% de plantas secas e 5,0 de 80 a 100% de plantas secas (Durigan, 1991).

O grau de injúria sobre a cultura foi avaliado aos 15, 30, 60 e 90 dias após a aplicação dos herbicidas, através da escala EWRC, de notas variando de 1 a 9, sendo a nota 1 equivalente a nenhum efeito sobre a cultura e a nota 9 à morte total.

Foram também avaliados o número de plantas de cana-de-açúcar aos 120 e 210 dias após o plantio, a altura de plantas da última lígula visível ao solo aos 120, 150, 180 e 210 dias após o plantio, correspondendo aos 30, 60, e 90 dias após a aplicação dos herbicidas, o número de folhas e o número de perfilhos aos 120 e 210 dias após o plantio.

¹ Sempre (750 g i.a./kg)

² U-46D - Fluid 2,4-D (670 g i.a./l - amina)

demais foi feita após um teste de brotação em toalhas de papel umedecidas, durante 10 dias consecutivos, seguida de teste com mergulho do restante em

TABELA 1 - Análise química do solo da área experimental da Fazenda Santa Rita, da EPAMIG - Prudente de Morais - MG.

PH (água)	H+Al meq.	Al meq.	Ca meq.	Mg meq.	K ppm	P ppm	Saturação Al (%)	M. O. (%)
5,8	4,08	0,00	6,45	0,78	102	88	0,00	2,90

NOTA: Análise realizada no laboratório do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/CNPMS). Sete Lagoas - MG.

TABELA 2 - Médias das temperaturas máximas e mínimas e da precipitação pluviométrica ocorridas na Fazenda Experimental de Santa Rita - EPAMIG, Prudente de Morais - MG, março a junho de 1994.

MESES	Temperatura Média (°C)		Precipitação pluviométrica média (mm)
	Máxima	Mínima	
Março	28,3	18,2	292,33
Abril	28,5	16,6	20,86
Mai	28,1	15,4	4,09
Junho	27,0	12,4	0

Nas comparações das variáveis fenológicas e de produção, foi utilizado o teste de Tukey, adotando-se um nível de significância igual a 5%. O estudo dos fatores quantitativos foi feito por análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias do número total de tubérculos colhidos no campo, número total de tubérculos viáveis e número total de tubérculos afetados de tiririca, são apresentadas na Tabela 3. Na avaliação feita antes da aplicação dos herbicidas, não houve diferença significativa entre os tratamentos para o número total de tubérculos. O número de tubérculos viáveis apresentou diferença estatística significativa, sendo que a testemunha capinada apresentou um maior número de tubérculos viáveis, diferindo estatisticamente dos tratamentos onde foram

aplicados o halosulfuron 131,25 g i.a./ha e 2,4-D 2,01 l i.a./ha. Aos 90 dias após a aplicação constatou-se efeito significativo dos herbicidas sobre o número total de tubérculos de tiririca e o número de tubérculos viáveis. O halosulfuron nas dosagens de 93,75; 112,5 e 131,25 g i.a./ha chegou a reduzir em 47,7%, 52,7% e 60,7% o número de tubérculos viáveis, enquanto o que ocorreu naturalmente na testemunha sem capina, foi uma redução de 24,8%. Esses resultados aproximam-se aos obtidos por Galli (1993) na região de Ribeirão Preto - SP, onde houve redução de 50 % no número de tubérculos viáveis, quando foram utilizadas doses em torno de 75 g i.a./ha, enquanto que para doses entre 105 e 131,25 g i.a./ha essa redução chegou a 72%.

Como o surgimento de menor número de novas manifestações epigeas está relacionado e dependente do número de tubérculos que o

TABELA 3 - Número total de tubérculos colhidos no campo, número total de tubérculos viáveis e número total de tubérculos afetados de tiririca, por 0,3m² e a 0,20m de profundidade, antes da aplicação e aos 90 dias após a aplicação dos herbicidas, nos diferentes tratamentos. Prudente de Morais (MG), 1994.

TRATAMENTOS	Tubérculos antes da aplicação			Tubérculos 90 dias após aplicação				
	Total	Viáveis		Total	Viáveis ^a		Afetados ^a	
	Nº	Nº	%	Nº	Nº	%	Nº	%
Halosulfuron (93,75 g i.a./ha)	247,5 ab	188,8 ab	76,3	65,0 c	34,0 c	52,3	31,0	47,7
Halosulfuron (112,5 g i.a./ha)	260,8 ab	192,8 ab	73,9	44,0 cd	20,8 d	47,3	23,2	52,7
Halosulfuron (131,25 g i.a./ha)	228,0 ab	156,8 b	68,8	30,0 d	11,8 e	39,3	18,2	60,7
2,4-D (2,01 l i.a./ha)	206,8 b	141,8 b	68,6	96,5 b	74,3 b	77,0	22,2	23,0
Testemunha capinada	324,5 a	219,3 a	67,6	109,0 ab	86,5 ab	79,4	22,5	20,6
Testemunha sem capina	270,0 ab	182,3 ab	67,3	123,8 a	93,0 a	75,2	30,8	24,8
CV(%)	16,80	12,59		14,38	6,33		20,20	

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % pelo teste de Tukey.

^a Para análise dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

herbicida consegue atingir ao longo da cadeia (Hammerton, 1975; Willians, 1978), até uma certa profundidade. O herbicida halosulfuron nas dosagens de 93,75; 112,5 e 131,25 g i.a./ha foi mais eficiente que o 2,4-D, que na dosagem de 2,0 l i.a./ha reduziu em apenas 23% o número de tubérculos viáveis. Esses resultados são concordantes com os obtidos por Loustalot *et al.* (1954), que demonstrou que o 2,4-D matou as manifestações epigeas de tiririca e inibiu o desenvolvimento de rizomas laterais e tubérculos, mas não evitou novas brotações de tubérculos após três a quatro semanas.

Quanto ao dessecamento da parte aérea da tiririca (Tabela 4) houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos aos 15 e 30 dias após a aplicação dos herbicidas. O halosulfuron na dosagem de 131,25 g i.a./ha foi altamente eficiente, havendo dessecamento de mais de 80% da parte aérea da tiririca, enquanto que na testemunha sem capina as plantas estavam em pleno florescimento. Aos 30 dias após a aplicação esse efeito pode ser

visualizado em sua plenitude, conforme pode ser observado pelos resultados da análise de regressão, os quais evidenciam a tendência de maior dessecamento da parte aérea da tiririca com o aumento das doses de halosulfuron. (Tabela 7). Considerando-se apenas o efeito sobre a parte aérea das plantas daninhas, poder-se-ia afirmar que apenas as doses de 112,5 e 131,25 g i.a./ha de halosulfuron foram suficientes para exercer ação eficaz. Como a absorção do halosulfuron ocorre por difusão, a movimentação dos íons ou moléculas se processa a favor do gradiente de concentração entre dois locais da região denominada Espaço Livre Aparente (ELA), sendo necessário uma dosagem mínima para que a ação se complete de forma eficaz, após um determinado período (Durigan, 1991; 1992). O halosulfuron, independente da dose utilizada, apresenta melhores níveis de controle, quando as aplicações são realizadas em solos com boas condições de umidade e precipitação igual ou superior a 30mm na primeira semana após a

TABELA 4 - Médias das notas^a de dessecamento da parte aérea da tiririca, atribuídas visualmente aos 15 e 30 dias após a aplicação dos herbicidas. Prudente de Morais (MG), 1994.

TRATAMENTOS	Notas de dessecamento da parte aérea ^b	
	15 DAA ^c	30 DAA
Halosulfuron (93,75 g i.a./ha)	3,40 b	3,75 b
Halosulfuron (112,5 g i.a./ha)	3,65 b	4,35 ab
Halosulfuron (131,25 g i.a./ha)	4,50 a	5,00 a
2,4-D (2,01 l i.a./ha)	3,63 b	4,45 ab
Testemunha sem capina	1,00 c	1,00 c
CV(%)	4,20	5,20

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % pelo teste de Tukey.

^a Escala de 1 a 5 (1 = 0 a 20 % e 5 = 80 a 100 %).

^b Para análise dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

^c DAA = Dias após a aplicação.

TABELA 7 - Variáveis fenológicas e equações de regressão avaliadas em função de diferentes dosagens de halosulfuron. Prudente de Morais (MG), 1994.

Variáveis fenológicas	Equações de regressão
Número total de tubérculos colhidos aos 90 DAT ^a	$y = 151,33 - 0,7 (x)$
Número ^b total de tubérculos viáveis aos 90 DAT	$y = 11,78 - 0,048 (x)$
Notas ^b de dessecamento aos 15 DAT	$y = 1,333 + 0,00502 (x)$
Notas ^b de dessecamento aos 30 DAT	$y = 1,327 + 0,0058 (x)$
Número ^b de manifestações epigeas vivas aos 30 DAT	$y = 19,23 - 0,067 (x)$
Número ^b de manifestações epigeas vivas aos 60 DAT	$y = -25,88 + 0,462 (x) - 0,00173 (x)^2$
Número de plantas de cana-de-açúcar aos 90 DAT	$y = 36,13 + 1,215 (x)$

Obs.: "x" corresponde às doses de halosulfuron (g i.a./ha)

^a DAT = Dias após a aplicação dos herbicidas.

^b Para análise, variáveis transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$

aplicação (Galli & Burga, 1995). Nas condições desse ensaio, embora o solo estivesse com boas condições de umidade, a precipitação pluviométrica total, na primeira semana após a aplicação, foi de 13,3mm. Esse fator pode ser um dos responsáveis

pela resposta linear a doses comerciais de halosulfuron (Tabela 7).

As médias do número de manifestações epigeas vivas de tiririca em 0,20m² aos 15, 30 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas podem ser visualizadas na Tabela 5. O número de

manifestações epígeas da testemunha sem capina foi estatisticamente superior aos dos demais tratamentos, até os 60 dias após a aplicação. O herbicida halosulfuron na dose de 131,25 g i.a./ha foi altamente eficiente (acima de 94%) no controle de *Cyperus rotundus* até os 60 dias após a aplicação, sendo muito superior ao 2,4-D, que nessa ocasião já apresentava alto índice de reinfestação da área, com um controle em torno de 55% (Tabela 5). Esses resultados são coerentes aos alcançados por Galli (1993) na região de Ribeirão Preto - SP, que obteve um controle superior a 85% aos 90 dias após a aplicação, para doses a partir de 130 g i. a./ha de halosulfuron, enquanto que o 2,4-D aos 60 dias apresentou um controle médio em torno de 40%.

Conforme pode ser observado pelos resultados da análise de regressão (Tabela 7), aos 15 dias após a aplicação houve um menor número de manifestações epígeas vivas em função das maiores doses de halosulfuron. Aos 30 dias após a aplicação o número de manifestações epígeas vivas atingiu seu valor máximo na dose de 100,2 g i.a./ha, diminuindo sensivelmente nas dosagens maiores (Tabela 7).

Aos 60 dias após a aplicação dos herbicidas constatou-se a maior redução do número de manifestações epígeas vivas, (Tabelas 5 e 8 e Figura 1). Nessa ocasião, nos tratamentos em que foram aplicados herbicidas, o efeito dos produtos químicos sobre as plantas de tiririca tinham atingido seu potencial de eficácia e não houve tempo suficiente para brotação de novos tubérculos. Na testemunha sem capina o número de manifestações epígeas vivas continuou alto até os 30 dias após a aplicação, seguido de queda de 23,3% (Tabelas 5 e 8 e Figura 1). Essa queda posterior refletiu os efeitos da competição intraespecífica sobre o número de manifestações epígeas da testemunha. Esses resultados são concordantes com os obtidos por William & Warren (1975) em Viçosa - MG, que detectaram 30 a 40% de morte dessas estruturas quando seus números eram superiores a 160 por 0,1m² e semelhantes aos alcançados por Durigan (1991) onde o número de manifestações epígeas das

testemunhas atingiram valores máximos entre 42,1 a 45,5 dias após o início das avaliações.

Quanto ao grau de injúria avaliado através da escala EWRC, os produtos utilizados, em suas diferentes dosagens, aplicados em pós emergência, em área total, após o plantio da cana-de-açúcar, não causaram nenhum sintoma visual de injúria caracterizado por necrose ou redução do crescimento das plantas, permitindo sua utilização nos programas de controle de plantas daninhas, em áreas onde essa cultura está instalada.

As médias do número de plantas, número de folhas e número de perfilhos aos 120 e 210 dias após o plantio e a altura das plantas aos 120, 150, 180 e 210 dias após o plantio são apresentadas na Tabela 6. Para todos os parâmetros estudados à exceção do número de plantas aos 210 dias, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, nota-se uma tendência de melhor performance naqueles tratamentos onde foi utilizado o halosulfuron na dosagem de 131,25 g i.a./ha.

Quanto ao número de plantas aos 210 dias após o plantio, os tratamentos em que foram utilizados doses de 112,5 e 131,25 g i.a./ha de halosulfuron foram estatisticamente superiores ao das testemunhas capinada e sem capina. Quando a cultura permaneceu durante todo o ciclo convivendo com a tiririca, houve uma redução de 30,2%, 16,13%, 21,06% e 6,77%, respectivamente, para número de plantas, número de folhas, número de perfilhos e altura de plantas aos 210 dias após o plantio, quando comparada com o tratamento de 131,25 g i.a./ha de halosulfuron (Tabela 6). Conforme pode ser observado na Tabela 7, os resultados da análise de regressão, evidenciam um aumento linear do número de plantas de cana-de-açúcar, aos 210 dias após o plantio, em função do aumento das doses de halosulfuron.

Como a tiririca é uma planta perene que raramente se reproduz por sementes, mas que possui um eficiente sistema de reprodução por rizomas e tubérculos, a aplicação de herbicidas sistêmicos proporciona bons resultados de

TABELA 5 - Médias do número de manifestações epigeas vivas de tiririca em 0,20m² da parcela e porcentagem de controle em relação à testemunha sem capina aos 15, 30 e 60 dias após a aplicação dos herbicidas. Prudente de Morais (MG), 1994.

TRATAMENTOS	Manifestações epigeas vivas ^a					
	15 DAA ^b		30 DAA		60 DAA	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Halosulfuron (93,75 g i.a./ha)	96,50 b	63,13	117,00 b	55,30	22,75 b	62,70
Halosulfuron (112,5 g i.a./ha)	138,25 b	47,18	89,50 bc	65,81	19,25 b	68,44
Halosulfuron (131,25 g i.a./ha)	47,50 b	81,85	53,50 c	79,56	3,50 c	94,26
2,4-D (2,01 l i.a./ha)	85,00 b	67,53	79,00 bc	69,82	27,50 b	54,90
Testemunha sem capina	261,75 a	0,00	261,75 a	0,00	61,00 a	0,00
CV (%)	23,26		12,84		17,02	

* Médias na mesma coluna, seguidas da mesma letra, não diferem entre si ao nível de 5 % pelo teste de Tukey.

^a Para análise os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

^b DAA = Dias após a aplicação.

TABELA 6 - Número de plantas, número de folhas e número de perfilhos aos 120 e 210 dias após o plantio e altura de plantas da cana-de-açúcar aos 120, 150, 180 e 210 dias após o plantio. Prudente de Morais (MG), 1994.

TRATAMENTOS	Número de plantas (em dias)		Número de folhas (em dias)		Número de perfilhos (em dias)		Altura de plantas (cm) (em dias)			
	120	210	120	210	120	210	120	150	180	210
	AP ^a	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP
Halosulfuron (93,75 g i.a./ha)	275,50	188,00 bcd	8,05	8,90	1,57	1,75	62,70	96,70	111,20	116,77
Halosulfuron (112,5 g i.a./ha)	279,50	218,00 ab	7,62	9,62	1,62	1,82	60,77	100,87	118,20	123,65
Halosulfuron (131,25 g i.a./ha)	283,25	225,00 a	9,92	9,67	1,90	1,82	66,92	103,40	119,90	124,20
2,4 - D (2,01 l i.a./ha)	339,00	206,00 abc	8,22	8,92	1,70	1,82	69,95	99,50	116,20	118,57
Testemunha capinada	300,25	175,00 cd	8,55	8,95	1,67	2,05	64,15	100,65	120,38	121,52
Testemunha sem capina	317,00	157,25 d	8,32	8,75	1,50	1,60	69,40	95,60	109,02	115,80
CV (%)	16,19	7,93	8,93	19,28	8,21	5,91	19,95	12,83	9,64	8,37

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % pelo teste de Tukey.

^a AP = Após plantio. Os produtos foram aplicados aos 126 dias após o plantio.

TABELA 8 - Equações de regressão dos números^a de manifestações epigeas vivas de tiririca por 0,20m², avaliados em diferentes períodos após a aplicação dos herbicidas. Prudente de Morais (MG), 1994.

TRATAMENTOS	Regressão (Teste F)	Equação da reta ou curva	Coefficiente de Determinação (R ²)	CV (%)
Halosulfuron (93,75 g i.a./ha)	15,71**	$y = 12,69 - 0,1225 (x)$	0,61	23,81
Halosulfuron (112,5 g i.a./ha)	15,91**	$y = 13,667 - 0,152 (x)$	0,61	29,58
Halosulfuron (131,25 g i.a./ha)	74,14**	$y = 4,39 + 0,237 (x) - 0,00463 (x)^2$	0,94	12,95
2,4-D (2,01 l i.a./ha)	19,13**	$y = 10,94 - 0,0914 (x)$	0,65	17,49
Testemunha sem capina	35,38**	$y = 20,27 - 0,198 (x)$	0,77	16,19

Obs.: "x" corresponde ao número de dias após a aplicação.

^a Para análise, dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

** Significativo a 1% de probabilidade

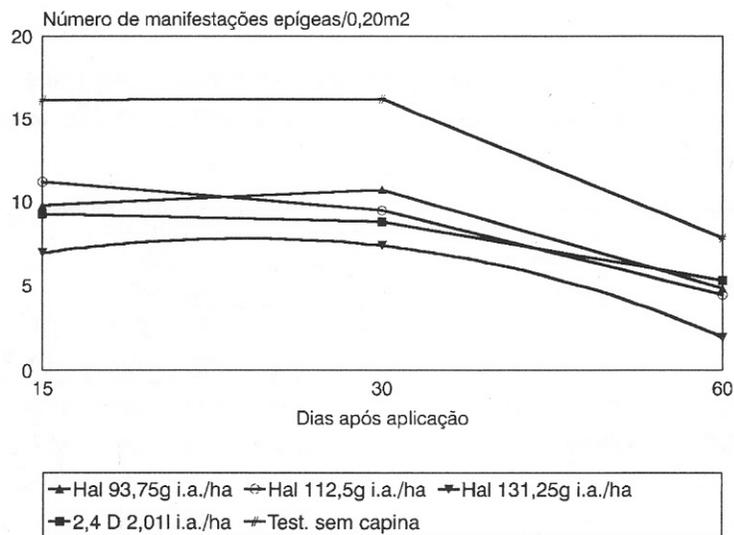


FIGURA 1. Número de manifestações epigeas vivas de tiririca por 0,20m², em diferentes períodos após a aplicação dos herbicidas. Prudente de Morais, MG. 1994.

controle, suprimindo os tubérculos mais distantes na sequência dessas estruturas ligadas as manifestações epigeas que receberam a aplicação. Nas condições edafoclimáticas em que foi realizado o presente trabalho, as seguintes conclusões podem ser tiradas:

1. O herbicida halosulfuron, nas dosagens avaliadas,

aplicado em área total, após o plantio da cana-de-açúcar, mostrou-se seletivo, não sendo observado qualquer sintoma de injúria caracterizado por necrose ou redução do crescimento da cultura.

2. A aplicação de halosulfuron, em sua maior dosagem, no início do florescimento da tiririca, promoveu uma redução superior a 60% do número de tubérculos viáveis dessa espécie.

3. O herbicida halosulfuron, em sua maior dosagem foi altamente eficiente no controle de *Cyperus rotundus* L. (tiririca), até 60 dias após a aplicação.
4. O herbicida halosulfuron foi mais eficaz, para o controle da tiririca, que o 2,4-D, reduzindo o número de manifestações epigeas vivas e o número de tubérculos viáveis.

LITERATURA CITADA

- ARÉVALO, R. A. Nuevo enfoque en el estudio de las malezas de la cana-de-açúcar en la Republica Argentina. ALAM, Bogotá, v.11, n.2, p.48-56, 1975.
- ARÉVALO, R.A. Plantas daninhas da cana-de-açúcar. Araras: IAA/PLANALSUCAR - COSUL, 1979, 46p.
- BACCHI, O.O.S., ROLIM, J.C., CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeito da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) sobre a brotação da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) APC, São Paulo, v.7, n.32, p.44-48, 1984.
- BOLETIM AGROMETEREOLÓGICO. Cinquenta anos de observações metereológicas - Sete Lagoas, MG - 1931/80. Brasília, Sete Lagoas, n.4, p.1-33, 1982.
- DELOUCHE, J.C., STIL, T.W., RASPET, M., LIENHARDT, M. The tetrazolium test for seed viability. Miss. Agric. For. Exp. St. Tech. Bull., v.51, p.1-63, 1962.
- DURIGAN, J.C. Efeito de adjuvantes na calda e do estágio de desenvolvimento das plantas, no controle do capim colônia (*Panicum maximum*) com glyphosate. **Planta Daninha**, Brasília, v.10, n.(1/2), p.39-44, 1992.
- DURIGAN, J.C. Manejo da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) antes e durante a implantação da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). Jaboticabal, São Paulo, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campos de Jaboticabal, 1991. 336p. (Tese de Livre-Docência).
- GALLI, A.J.B. Avaliação de doses e surfactantes adicionados ao MON 12.000, visando o controle da tiririca (*Cyperus rotundus*) na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, Londrina, 1993. **Resumos**, Londrina - PR, 1993, p.214-215.
- GALLI, A.J.B., BURGA, C.A. Influência da precipitação e umidade do solo sobre a ação do halosulfuron no controle de *Cyperus rotundus*, na cultura da cana-de-açúcar. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE MALEZAS, 12, Montevideo, 1995. **Resumos**, Montevideo, Uruguay, 1995, p.92-93.
- HAMMERTON, J.L. Experiments with *Cyperus rotundus* L. III - Seasonal variations in growf. **Weed Research**, Oxford, v.15, n.3, p.339-348, 1975.
- HOLM, L.G., PLUCKNETT, D.L., PANCHO, J.V., HERBCREER, J.D. **The world's worst weeds; distribution and biology**. Honolulu: University Press of Hawaii, 1.ed., 1977. 609p.
- KOGAN, M. Efecto del herbicida 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) en los principales procesos metabolicos de las plantas. Piracicaba, CENA - ESALQ, 1971. 40p. (Boletim Técnico).
- LORENZI, H. Controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar, In SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA. 1ª, Piracicaba, 1982. **Anais...** Piracicaba, Centro de Tecnologia da Copersucar, 1982. p.179-188.
- LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. In: REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA. Piracicaba,

1983. *Anais...* Piracicaba, COOPERSUCAR, 1983, p.59-73.
- LOUSTALOT, A. J., MUZIK I.J., CRUZADO, H.J. Studies on nutgrass (*Cyperus rotundus* L.) and its control. Puerto Rico, Fed. Exp. Sta, 1954. p.30 (Dep. Agric. Bull., 52).
- PLANALSUCAR - IAA. Seção de agroclima-tologia e fisiologia. Araras - SP, 1978. 49p. (Relatório Anual).
- SINGH, S.P. Presence of a growth inhibitor in the tubers of nutgrass (*Cyperus rotundus* L.). *Proc. Indian Acad. Sci.*, Bangalore, v.67, p.18-23, 1968.
- THE JOURNEY OF MON 12.000. Monsanto Agricultural Company. 800 North Lindbergh Blvd., S^t Louis, Missouri, p.1-14, 1992.
- WANG, J.I., TWU, T.L., PEG, C.S. Ecological studies on main weed species in cane fields of Taiwan. *Rep. Taiwan Sugar Res. Inst.*, Taiwan, v.81, p.1-10, 1978.
- WILLIAMS, R.D. Photoperiod effects on the reproductive biology of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Weed Science*, Champaign, v.26, n.6, p.539-542, 1978.
- WILLIAN, R.D., WARREN, G.F. Competition between purple nutsedge and vegetables. *Weed Science*, Champaign, v.27, n.4, p.317-324, 1975.
- ZIMDAHL, R.L. Weed-crop competition: a review. Corvallis, OR - USA: International Plant Protection Center, 1980. 195p.
-