

CONTROLE QUÍMICO DE MELÃO-DE-SÃO-CAETANO EM ÁREA DE CANA-SOCA ⁽¹⁾

NÚBIA MARIA CORREIA ^(2*); VICTOR ZEITOUN ⁽³⁾

RESUMO

Com o objetivo de estudar o efeito de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência, isolados e em combinações nas épocas seca e úmida, para o controle de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) em área de cana-soca, desenvolveu-se um experimento no período de junho de 2007 a julho de 2008, na Fazenda Gabriela, no município de Bebedouro (SP). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida. Nas parcelas foram estudados quatro tratamentos de herbicidas: imazapic ($0,147 \text{ kg ha}^{-1}$) e amicarbazone ($1,4 \text{ kg ha}^{-1}$), aplicados uma semana após a colheita da cana; clomazone mais hexazinone ($0,8 \text{ kg ha}^{-1} + 0,2 \text{ kg ha}^{-1}$) e amicarbazone ($1,4 \text{ kg ha}^{-1}$), aplicados em agosto, aos 63 dias após a colheita da cana, pulverizados na época seca, além de tratamento sem aplicação. Nas subparcelas foram testadas as aplicações em pós-emergência de quatro tratamentos de herbicidas: mesotrione ($0,192 \text{ kg ha}^{-1}$), amicarbazone ($1,4 \text{ kg ha}^{-1}$), mesotrione mais amicarbazone ($0,096 \text{ kg ha}^{-1} + 0,7 \text{ kg ha}^{-1}$) e 2,4-D ($1,005 \text{ kg ha}^{-1}$), na época úmida e a manutenção de tratamento sem herbicida. Para o controle de melão-de-são-caetano a aplicação de herbicidas na época úmida (período de chuvas) é obrigatória e desnecessária na época seca. Os herbicidas mesotrione e amicarbazone, isolados ou em mistura, aplicados na época úmida são eficazes no controle em pós-emergência das plantas e na inibição de novos fluxos de emergência de melão-de-são-caetano na época úmida.

Palavras chave: amicarbazone, clomazone mais hexazinone, 2,4-D, imazapic, mesotrione, *Momordica charantia*.

ABSTRACT

BITTER GOURD CHEMICAL CONTROL IN SUGARCANE

To evaluate herbicides effects applied in pre and post-emergence, alone and in combination, in dry and wet season, for bitter gourd control (*Momordica charantia*) in sugarcane, the experiment was conducted from June 2007 to July 2008, in Gabriela Farm, in Bebedouro region, São Paulo State, Brazil. A randomized block in split-plot design was used with four replications. It were evaluate four herbicides treatments: imazapic (0.147 kg ha^{-1}) and amicarbazone (1.4 kg ha^{-1}), applied one week after sugarcane harvest; clomazone plus hexazinone ($0.8 \text{ kg ha}^{-1} + 0.2 \text{ kg ha}^{-1}$) and amicarbazone (1.4 kg ha^{-1}), applied on august, 63 days after sugarcane harvest, sprayed dry season, and one treatment without application. In wet season four herbicides treatments: mesotrione (0.192 kg ha^{-1}), amicarbazone (1.4 kg ha^{-1}), mesotrione plus amicarbazone ($0.096 \text{ kg ha}^{-1} + 0.7 \text{ kg ha}^{-1}$) and 2,4-D (1.005 kg ha^{-1}), were applicated in post-emergence, and one treatment without herbicide. Use of herbicides duing wet season is obligatory for bitter gourd control, and unnecessary duing dry season. Mesotrione and amicarbazone, alone and in mixture, are efficient plants control in post-emergence and also inhibition of new bitter gourd emergence.

Key words: amicarbazone, clomazone plus hexazinone, 2,4-D, imazapic, mesotrione, *Momordica charantia*.

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 16 de outubro de 2008 e aceito em 9 de fevereiro de 2010.

⁽²⁾ Departamento de Fitossanidade, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n.º, Jaboticabal (SP) Brasil. E-mail: correianm@fcav.unesp.br (*) Autora correspondente.

⁽³⁾ Usina Cosan - Unidade Bonfim, Guariba (SP).

1. INTRODUÇÃO

Momordica charantia, o popular melão-de-são-caetano, é originária da Ásia, de onde foi disseminada para muitas regiões de climas tropical e subtropical. Sua introdução no Brasil ocorreu a partir da África (KISSMAN e GROTH, 1999). É uma planta herbácea, anual, reproduzida por sementes e alastrada a partir de rizomas dos quais há brotação da planta; trepadeira, prendendo-se por gavinhas sobre obstáculos ou plantas vizinhas (KISSMAN e GROTH, 1999). Trata-se de uma espécie ruderal, conhecida pelo seu uso na culinária e na medicina (LENZI et al., 2005).

Tem-se constatado aumento na ocorrência de melão-de-são-caetano em áreas de cana-de-açúcar, principalmente naquelas colhidas mecanicamente sem queima (cana-crua). Além dos prejuízos ocasionadas pela competição por água, luz, nutrientes e espaço, há a interferência do melão-de-são-caetano na colheita mecanizada da cana, sendo ocasionadas perdas no rendimento das máquinas e na qualidade do produto colhido, mesmo em condição de pouco escape. Por isso, um tratamento de herbicida eficaz no controle desta espécie será aquele do qual resultar excelente controle, sem escape ou rebrota das plantas pulverizadas.

São escassos os trabalhos na literatura relacionados ao controle químico ou às estratégias de manejo de melão-de-são-caetano na cultura da cana-de-açúcar. CHRISTOFFOLETI et al. (2006) relataram eficácia de controle desta espécie em área de cana-planta com a aplicação em pós-emergência inicial de carfentrazone-ethyl a 30 e 50 g ha⁻¹, com médias de 90% e 98,8% respectivamente. Porém, quando utilizado o herbicida metribuzin o controle foi de apenas 60%.

Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil a colheita de cana-de-açúcar é iniciada nos meses de abril/maio, sendo estendida até novembro/dezembro do ano agrícola. Após o corte são realizados os tratamentos culturais necessários para a brotação e o crescimento das plantas, incluindo-se o manejo de plantas daninhas. Nas épocas mais secas do ano (junho, julho e agosto) a aplicação de herbicida pode ser realizada em pré-emergência após a colheita ou em pós-emergência quando a umidade do solo for restabelecida. Entre os herbicidas registrados para a cultura de cana-de-açúcar apenas o amicarbazone, imazapic, hexazinone, isoxaflutole, sulfentrazone e tebuthiuron são recomendados para o uso na época seca, além da mistura comercial de clomazone mais hexazinone (AGROFIT, 2009; RODRIGUES e ALMEIDA, 2005).

Por outro lado, adaptados à aplicação de herbicidas na época seca, por razões de logística, em função da facilidade e distribuição das aplicações ao longo do ano, tanto as usinas como os seus

fornecedores depararam-se com algumas adversidades no controle de plantas daninhas nos últimos anos. Primeiro a palha, oriunda do corte sem queima da cana-de-açúcar, associada à aplicação de herbicidas residuais em pré-emergência e depois o aumento da infestação de espécies de trepadeiras, como melão-de-são-caetano e corda-de-viola (*Ipomoea* spp. e *Merremia* spp.). A dificuldade de manejo destas plantas não está na mortalidade da planta ou plântula tratada, mas, no efeito residual de controle do herbicida para que sejam impedidos novos fluxos de emergência da planta daninha. Nas infestações tardias, fora do período crítico de prevenção da interferência, a colheita mecanizada da cana é comprometida.

Há algumas dúvidas pertinentes sobre o controle de melão-de-são-caetano em cana-de-açúcar, como o controle de infestações tardias por herbicidas pulverizados na época seca após quatro, cinco ou até seis meses da aplicação, a concentração do herbicida no solo suficiente para a manutenção do controle na época úmida, a necessidade ou não de uma nova aplicação na época úmida e a importância destas duas épocas de aplicação no manejo desta espécie, motivos da realização deste trabalho. Deste modo, a hipótese do trabalho é que o uso de herbicidas em cana-soca na época seca não é suficiente para a manutenção do controle de melão-de-são-caetano, devendo ser complementada com a aplicação de herbicidas de ação residual na época úmida. O objetivo foi testar a hipótese descrita com herbicidas aplicados em pré e pós-emergência, isolados e em combinações nas épocas seca e úmida, visando ao controle de melão-de-são-caetano (*M. charantia*) em área de cana-soca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de junho de 2007 a julho de 2008, no município de Bebedouro (SP), em área cultivada com cana-de-açúcar com histórico de muita infestação de melão-de-são-caetano.

A cana-de-açúcar variedade SP 79-1011 foi colhida em 21/6/2007 (3.º corte) pelo sistema manual, com queima das plantas e manutenção de pouca quantidade de palha sobre o solo. Mesmo assim, os restos vegetais foram retirados da área experimental, para homogeneização do terreno.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcela subdividida. Nas parcelas foram estudados quatro tratamentos de herbicidas, pulverizados na época seca, e tratamento sem aplicação, e nas subparcelas, as aplicações em pós-emergência de quatro herbicidas na época úmida e tratamento sem herbicida.

Foram avaliados na época seca os herbicidas: imazapic ($0,147 \text{ kg ha}^{-1}$) e amicarbazone ($1,4 \text{ kg ha}^{-1}$), aplicados uma semana após a colheita da cana; clomazone mais hexazinone ($0,8 \text{ kg ha}^{-1} + 0,2 \text{ kg ha}^{-1}$) e amicarbazone ($1,4 \text{ kg ha}^{-1}$), aplicados em agosto, aos 63 dias após a colheita da cana; além de tratamento sem aplicação de herbicida.

Como forma de avaliar a necessidade de aplicação de herbicida na época úmida, foram estudadas, nas subparcelas, as combinações da aplicação de mais quatro herbicidas e de tratamento sem aplicação. Os herbicidas utilizados na segunda etapa do trabalho foram: mesotrione ($0,192 \text{ kg ha}^{-1}$), amicarbazone ($1,4 \text{ kg ha}^{-1}$), mesotrione mais amicarbazone ($0,096 \text{ kg ha}^{-1} + 0,7 \text{ kg ha}^{-1}$) e 2,4-D ($1,005 \text{ kg ha}^{-1}$), todos eles aplicados em pós-emergência da cana-de-açúcar e das plantas de melão-de-são-caetano.

Cada parcela teve 3,0 m de largura (duas linhas de cana) e 35,0 m de comprimento, totalizando $105,0 \text{ m}^2$. Nelas foram demarcadas as subparcelas, com 3,0 m de largura e 7,0 m de comprimento. O experimento constou de cinco parcelas e 25 subparcelas.

Os herbicidas foram aplicados em 28/6/2007 (imazapic e amicarbazone) e 23/8/2007 (amicarbazone e a mistura de clomazone com hexazinone), aos 7 e 63 dias após a colheita da cana respectivamente. Utilizou-se pulverizador costal, à pressão constante mantida por CO_2 comprimido de $2,9 \text{ kgf cm}^2$, munido de barra com seis bicos de jato plano (leque) XR 11002, espaçados 0,5 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1} . Na primeira aplicação, a cana estava no início da brotação e não havia plantas daninhas emergidas na área. Na segunda, a altura do dossel da cana estava em torno de 35 cm e as plantas de melão-de-são-caetano com até duas folhas cotiledonares definitivas.

A aplicação dos herbicidas na época úmida foi realizada no dia 21/11/2007, aos 153 dias após o corte da cana. Devido ao porte da cana, a pulverização foi dirigida, localizada na entrelinha da cultura, procurando-se atingir unicamente as plantas

daninhas, sem a ocorrência de possível efeito "guarda-chuva" das plantas de cana. Foi utilizado pulverizador costal, à pressão constante de $4,0 \text{ kgf cm}^2$, munido de barra com dois bicos de jato plano (leque) TT 11002, espaçados de 0,75 m, com consumo de calda equivalente a 200 L ha^{-1} . As plantas de cana estavam com 1,38 m de altura média do dossel e as de melão-de-são-caetano no estágio cotiledonar e plantas adultas com 0,2 a 0,8 m de altura.

As condições edafoclimáticas no momento das aplicações (épocas seca e úmida) estão relacionadas na tabela 1.

Aos 14, 28, 42 e 56 dias após a aplicação (DAA) de imazapic e amicarbazone (1.^a aplicação) foram avaliados possíveis sintomas visuais de intoxicação nas plantas de cana, por meio da escala de notas da EWRC (1964), em que 1 é referente à ausência de injúrias visuais e 9 à morte da planta. O mesmo foi realizado aos 14, 28 e 49 DAA de clomazone mais hexazinone e amicarbazone (2.^a aplicação).

Aos 132 dias após a colheita da cana fez-se a contagem do número de perfilhos de cana por metro, em quatro amostragens de dois metros cada uma na área útil ($51,0 \text{ m}^2$) de cada parcela. Aos 153 dias do corte da cana determinou-se a altura das plantas de cana, considerando a distância da base até a aurícula da última folha totalmente desenrolada, em 20 plantas por parcela.

Aos 14 dias após a primeira aplicação de herbicidas na área foi feita a contagem do número de plantas emergidas de melão-de-são-caetano em seis áreas de $1,0 \text{ m}^2$ cada uma, escolhidas aleatoriamente na área útil da parcela. As avaliações foram feitas a cada 14 ou 21 dias, até a aplicação dos herbicidas na época úmida, totalizando-se 10 épocas de contagem.

Na segunda etapa do trabalho, foram realizadas avaliações visuais de controle, atribuindo-se notas em porcentagens aos 15, 30, 45, 60 e 90 DAA. Nestas mesmas épocas de avaliação fez-se a contagem do número de plantas de melão-de-são-caetano emergidas na área útil de cada subparcela ($8,4 \text{ m}^2$) após a aplicação dos herbicidas na época úmida.

Tabela 1. Temperaturas do ar e do solo, umidade relativa do ar, umidade do solo e velocidade do vento registrados no momento das aplicações dos herbicidas nas duas etapas do trabalho. Bebedouro (SP), 2007/2008

Etapa do trabalho	Aplicação	Temperatura		Umidade		Velocidade do vento
		Ar	Solo	Ar	Solo	
		°C		%		km h ⁻¹
Seca	Primeira	28,8	24,8	45	Seco	3,5
	Segunda	25,6	24,2	59	Seco	3,0
Úmida	Única	25,1	25,9	64	úmido	1,5

Aos 90 DAA também foi avaliada a cobertura desta planta daninha nas subparcelas, considerando a porcentagem da área ocupada com as plantas.

Aos 15, 30 e 45 DAA também foram avaliadas possíveis injúrias visuais ocasionadas pelos herbicidas nas plantas de cana, segundo a escala de notas da EWRC (1964). As notas de controle e fitointoxicação foram estabelecidas em função da testemunha mantida infestada, representada pela subparcela sem aplicação de herbicida nas épocas seca e úmida.

Aos 383 dias após a colheita da cana, fez-se a contagem do número de colmos em dois metros e a medição da altura e do diâmetro de dez colmos de cana na área útil de cada subparcela.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, empregando-se o teste F. Os efeitos dos manejos nas épocas seca e úmida, quando significativos, foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As interações, quando significativas, foram desdobradas e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Os dados referentes às notas de fitointoxicação e ao número de plantas de melão-de-são-caetano, avaliados na primeira etapa do trabalho na época seca, não foram submetidos à análise estatística.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1ª Etapa: Manejo de melão-de-são-caetano na época seca

Com os herbicidas imazapic e amicarbazone foram ocasionados sintomas pouco acentuados de

fitointoxicação nas plantas de cana (Tabela 2), os quais não foram mais observados aos 56 dias após a aplicação (DAA). Na segunda época de aplicação, também foram constatados danos visíveis à cultura pelo amicarbazone, com nota média 3,5 aos 14 DAA. O mesmo ocorreu quando aplicado clomazone mais hexazinone, porém, as injúrias foram um pouco mais severas (nota média 5,0), caracterizadas pelo branqueamento e necrose das margens das folhas. Para ambos herbicidas, os sintomas foram visualizados até aos 28 DAA, com redução gradual das notas de fitointoxicação.

Como havia mais de 60 dias sem a ocorrência de chuvas na região, na avaliação aos 49 DAA em todas as plantas, inclusive naquelas não tratadas com herbicidas (testemunhas), foi verificada necrose dos bordos foliares. Devido aos danos ocasionados pelo estresse hídrico, não foi possível isolar os sintomas visuais oriundos da ação dos herbicidas amicarbazone (2.ª aplicação) e clomazone mais hexazinone. Desse modo, todas as plantas foram consideradas sem fitointoxicação aparente e receberam nota 1,0.

A altura das plantas de cana aos 153 dias após o corte não foi influenciada pelos herbicidas aplicados na época seca (Tabela 2). Comparando-se à testemunha sem aplicação, a brotação da cana aos 132 dias da colheita não foi afetada negativamente pelos herbicidas.

Quanto ao controle da emergência de melão-de-são-caetano pelos herbicidas na época seca (Tabela 3), verificou-se aumento no número de plântulas com o decorrer do tempo, o que foi mais expressivo no tratamento sem herbicida.

Tabela 2. Fitointoxicação⁽¹⁾ aos 14, 28, 42 e 56 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas na época seca (junho e agosto de 2007), número de brotações⁽²⁾ por metro e altura⁽³⁾ de plantas de cana-de-açúcar. Bebedouro (SP), 2007/2008

Tratamentos	Fitointoxicação/DAA				Brotação	Altura
	14	28	42	56		
	Nota				unid.m-1	cm
Imazapic	1,25	2,00	1,75	1,00	25,97 a	22,96
Amicarbazone ⁽⁴⁾	1,25	2,75	1,50	1,00	21,09 ab	26,42
	14	28	49	-	-	
Amicarbazone ⁽⁵⁾	3,50	2,50	1,00	-	19,54 b	23,95
Clomazone + hexazinone	5,75	5,00	1,00	-	18,83 b	23,42
Testemunha	1,00	1,00	1,00	-	22,75 ab	24,66
CV (%)	-	-	-	-	10,77	12,02
DMS	-	-	-	-	5,27	6,58

⁽¹⁾ Escala de notas de 1 a 9 (EWRC, 1964); ⁽²⁾ aos 132 dias após a colheita (125 dias após a 1ª aplicação e 69 dias após a 2ª); ⁽³⁾ aos 153 dias após a colheita (146 dias após a 1ª aplicação e 90 dias após a 2ª); ⁽⁴⁾, ⁽⁵⁾ aplicado aos 7 e 63 dias após a colheita da cana, respectivamente. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Número de plântulas de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) emergidas após a aplicação de imazapic e amicarbazone (1), no dia 28/6/2007, e de amicarbazone (2) e clomazone mais hexazinone, no dia 23/8/2007; aos 7 e 63 dias após a colheita da cana-soca, respectivamente. Bebedouro (SP), 2007/2008

Tratamentos	Data das avaliações									
	28/6	12/7	26/7	9/8	23/8	6/9	20/9	11/10	31/10	21/11
	n.º									
Imazapic	0,00	2,25	2,00	35,00	34,50	17,00	12,25	3,50	3,00	38,00
Amicarbazone (1)	0,00	0,75	1,25	34,75	18,00	6,25	4,75	1,25	7,00	50,00
Amicarbazone (2)	0,00	1,00	1,25	27,00	33,00	19,25	15,00	6,75	17,75	30,00
Clomazone+hexazinone	0,00	1,00	1,50	28,50	31,25	13,00	2,00	1,75	7,25	50,00
Testemunha	0,00	1,50	1,25	40,25	38,00	39,00	26,75	11,50	18,00	80,00

A dinâmica da espécie foi influenciada pela ausência de umidade no solo mas, sem que fosse impossibilitada a emergência de plântulas. Contudo, o crescimento inicial das plantas foi lento. Em outubro, com as primeiras chuvas mais significativas (Figura 1), houve novos fluxos de emergência e o restabelecimento do desenvolvimento das plantas emergidas anteriormente. Essa ocorrência foi mais acentuada nas parcelas sem aplicação de herbicidas (Tabela 3).

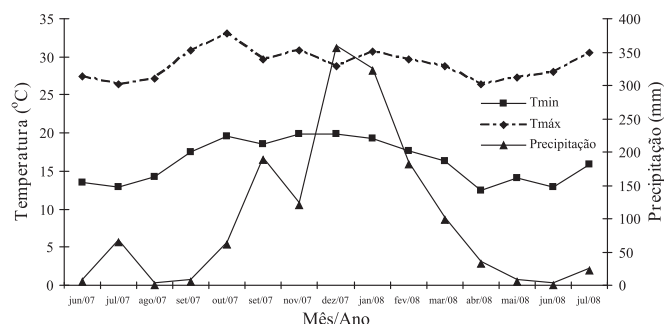


Figura 1. Precipitação pluvial (total mensal) e temperaturas médias (mensal) mínima e máxima do ar registradas no período de junho de 2007 a julho de 2008 em Estação Agroclimatológica localizada a 10 km do experimento. Bebedouro (SP), 2007/2008.

A faixa de temperatura considerada ótima para a germinação das sementes de melão-de-são-caetano é de 25 °C a 35 °C (HUYSKENS et al., 1992), tanto em condições de solo como de areia (BEZERRA et al., 2002), indicativo da ampla adaptabilidade da espécie em relação à textura do solo e à exigência de temperaturas ambientes mais elevadas para início do processo germinativo. Esta última, somada à melhoria na umidade do solo, pode ter contribuído para o aumento da germinação de melão-de-são-caetano a partir do mês de outubro.

Em 21/11/2007, quando foi realizada a aplicação dos herbicidas na época úmida, foram quantificadas 13, 8, 8, 6 e 5 plantas de melão-de-são-caetano por m², respectivamente, para o tratamento sem herbicida, amicarbazone (1.ª época de aplicação), clomazone mais hexazinone, imazapic e amicarbazone (2.ª época de aplicação) (Tabela 3). Fica demonstrado que a segunda aplicação de herbicidas nas parcelas era imprescindível para o controle desta planta daninha, mesmo nas parcelas com menor número de plantas.

2ª Etapa: Manejo de melão-de-são-caetano na época úmida

Como os herbicidas foram aplicados em jato dirigido na entrelinha da cultura, não foram observados sintomas visuais de fitointoxicação na cana.

Aos 15 DAA (Tabela 4), independentemente do manejo adotado na época seca, não houve diferença significativa entre os herbicidas aplicados na época úmida. O mesmo ocorreu aos 30 DAA (Tabela 5), com exceção do tratamento sem manejo na época seca, em que dentre os herbicidas utilizados na época úmida, apenas com o amicarbazone obteve-se menor porcentagem de controle de melão-de-são-caetano, diferindo de mesotrione e 2,4-D.

Comparando os tratamentos da época seca dentro de cada tratamento da época úmida, aos 15 DAA para amicarbazone e 2,4-D não houve diferença significativa entre os manejos adotados na primeira etapa do experimento. Para a mistura de mesotrione com amicarbazone e mesotrione isolado houve menor controle de melão-de-são-caetano sem o manejo prévio na época seca, não diferindo de imazapic para mesotrione mais amicarbazone. Quando não foi aplicado herbicida na época úmida, a maior porcentagem de controle (48,75%) foi determinada nas parcelas tratadas com amicarbazone (2.ª época de aplicação) na época seca.

Tabela 4. Porcentagem de controle de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) aos 15 dias após a aplicação de herbicidas na época úmida, com ou sem controle prévio da planta daninha na época seca. Bebedouro (SP), 2007/2008

Herbicida na época úmida	Herbicida na época seca				
	Imazapic	Amicarbazone (¹)	Amicarbazone (²)	Clomazone + hexazinone	Tratamento sem herbicida
	%				
Mesotrione	92,50 a A	100,00 a A	97,50 a A	100,00 a A	43,75 a B
Amicarbazone	100,00 a A	90,00 a A	95,00 a A	98,75 a A	73,75 a A
Mesotrione + amicarbazone	92,50 a AB	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A	61,25 a B
2,4-D	97,50 a A	96,25 a A	96,25 a A	97,50 a A	67,00 a A
Testemunha s/ herbicida	0,00 b B	0,00 b B	48,75 b A	0,00 b B	0,00 b B

(¹), (²) Aplicado aos 7 e 63 dias após a colheita da cana respectivamente.

Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos da época úmida dentro de cada manejo na época seca e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam os cinco manejos na seca para cada tratamento da época úmida.

DMS (linha) = 37,15; DMS (coluna) = 31,67.

Tabela 5. Porcentagem de controle de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) aos 30 dias após a aplicação de herbicidas na época úmida, com ou sem controle prévio da planta daninha na época seca. Bebedouro (SP), 2007/2008

Herbicida na época úmida	Herbicida na época seca				
	Imazapic	Amicarbazone (¹)	Amicarbazone (²)	Clomazone+ hexazinone	Tratamento sem herbicida
	%				
Mesotrione	98,75 a A	100,00 a A	98,75 a A	100,00 a A	100,00 a A
Amicarbazone	97,50 a A	96,25 a A	97,50 a A	97,50 a A	77,50 b B
Mesotrione + Amicarbazone	92,50 a A	100,00 a A	100,00 a A	100,00 a A	82,50 ab A
2,4-D	100,00 a A	96,25 a A	100,00 a A	98,75 a A	96,25 a A
Tratamento s/ herbicida	12,50 b BC	0,00 b C	33,75 b A	27,50 b AB	0,00 c C

(¹), (²) Aplicado aos 7 e 63 dias após a colheita da cana respectivamente.

Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos da época úmida dentro de cada manejo na época seca e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam os cinco manejos na seca para cada tratamento da época úmida.

DMS (linha) = 17,93; DMS (coluna) = 17,80.

Aos 30 DAA a eficácia do mesotrione, mesotrione mais amicarbazone e 2,4-D não foi dependente do manejo adotado após a colheita da cana, ou seja, com a aplicação de herbicidas na seca não foram agregadas vantagens no controle da planta daninha. No entanto, com o amicarbazone isolado foi necessário o tratamento prévio com herbicidas na época seca. Dessa forma, foi favorecido seu desempenho, pois as plantas de melão-de-são-caetano, no momento da aplicação, eram menores e em menor quantidade, comparadas ao tratamento sem manejo na época seca. Estes dados não foram avaliados, apenas constatados visualmente.

A translocação dos herbicidas mesotrione e 2,4-D na planta é aposimplástica e o amicarbazone, quando aplicado em pós-emergência, possui mobilidade restrita (RODRIGUES e ALMEIDA, 2005). A translocação mais eficiente da molécula do herbicida pode ter contribuído para o controle mais eficaz das plantas de maior porte.

Aos 45, 60 e 90 DAA (Tabela 6) a interação dos manejos não foi significativa, com efeito significativo apenas dos fatores isolados. Na ausência de efeito significativo da interação dos manejos comprova-se que os fatores são

independentes, ou seja, para todos os tratamentos herbicidas estudados na época úmida o controle de melão-de-são-caetano não foi influenciado pelo manejo adotado na época seca. A esse respeito, constatou-se mais eficácia com a aplicação de mesotrione e amicarbazone, isolados e em mistura, diferindo de 2,4-D e da testemunha sem herbicida. A menor porcentagem de controle verificada nas subparcelas tratadas com 2,4-D a partir dos 60 DAA é justificada pela emergência e pelo crescimento de novas plantas de melão-de-são-caetano na área, devido à ausência de efeito residual de controle deste herbicida. Nesta época de avaliação foi considerado novo fluxo de emergência da planta daninha na área experimental, com influência nas notas de controle.

Na avaliação de cobertura (Tabela 6), aos 90 DAA constatou-se que sem o uso de herbicidas na época úmida quase 50% da área das subparcelas estavam ocupadas com plantas de melão-de-são-caetano; para 2,4-D foi 15,75%; para amicarbazone isolado e em mistura com mesotrione 5,95% e para mesotrione isolado somente 0,95%.

A interação dos manejos também não foi significativa para contagens de plantas emergidas. Aos 15 DAA não houve diferença significativa entre os tratamentos adotados na época úmida (Tabela 7). Enquanto aos 30, 45, 60 e 90 DAA (Tabela 7) houve mais emergência de plântulas nas subparcelas sem aplicação de herbicida e naquelas tratadas com 2,4-D. Além da mortalidade das plantas tratadas, a inibição de novos fluxos de emergência pelo herbicida é de grande importância para a manutenção do controle de melão-de-são-caetano na época úmida.

Aos 90 DAA, comparado à avaliação anterior, houve redução média de 30% na população das plantas emergidas nas subparcelas de 2,4-D e de tratamento sem aplicação de herbicida. Esse fato pode ser justificado pela interferência intraespecífica das plantas de melão-de-são-caetano, com a morte de parte da população. Nesta avaliação de contagem foram quantificadas apenas as plântulas emergidas após a aplicação dos herbicidas na época úmida, não sendo avaliadas as plantas remanescentes (não controladas) do manejo adotado na época seca (Tabela 7).

Tabela 6. Porcentagem de controle de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) aos 45, 60 e 90 dias após a aplicação de herbicidas na época úmida e porcentagem de cobertura das plantas aos 90 dias, além do tratamento sem herbicida. Bebedouro (SP), 2007/2008

Herbicida na época úmida	Dias após a aplicação			Cobertura
	45	60	90	
	%			
Mesotrione	99,50 a	99,80 a	98,80 a	0,95 a
Amicarbazone	95,85 ab	96,20 a	89,85 a	5,95 a
Mesotrione + amicarbazone	95,90 ab	94,95 a	88,80 a	5,95 a
2,4-D	84,50 b	79,10 b	57,50 b	15,75 b
Tratamento s/ herbicida (¹)	15,75 c	0,00 c	0,00 c	49,00 c

(¹) Tratamento sem herbicida na época úmida.

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS (45 DAA) = 11,74; DMS (60 DAA) = 10,36; DMS (90 DAA) = 17,41; DMS (cobertura) = 8,86.

Tabela 7. Número de plantas (em 8,4 m²) de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) emergidas após a aplicação de herbicidas na época úmida, além do tratamento sem herbicida. Bebedouro (SP), 2007/2008

Manejo na época úmida	Dias após a aplicação				
	15	30	45	60	90
	n.º				
Mesotrione	0,50	0,15 a	0,15 a	0,20 a	0,60 a
Amicarbazone	0,60	0,45 a	0,35 a	1,10 a	1,90 a
Mesotrione + amicarbazone	1,45	0,65 a	0,45 a	2,35 a	2,65 ab
2,4-D	2,25	11,85 b	11,45 b	10,69 b	7,35 b
Tratamento s/ herbicida (¹)	0,85	8,55 b	11,25 b	10,85 b	7,48 b

(¹) Tratamento sem herbicida na época úmida.

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS (15 DAA) = 1,96; DMS (30 DAA) = 7,39; DMS (45 DAA) = 6,87; DMS (60 DAA) = 6,63; DMS (90 DAA) = 10,44.

Nas avaliações de pré-colheita da cana houve efeito significativo dos manejos adotados na época úmida no diâmetro e na altura de colmos (Tabela 8). Nas plantas de cana tratadas com mesotrione os colmos tinham maior diâmetro e altura, diferindo apenas daquelas pulverizadas com amicarbazone isolado.

O herbicida mesotrione foi descoberto durante estudo para identificação de compostos alelopáticos produzidos pela planta *Callistemon citrinus*. Do composto natural leptospermone foram produzidos análogos, dos quais resultou a molécula de mesotrione, com atividade 100 vezes maior. O mesotrione pertence ao grupo químico das tricetonas e atua na inibição da biossíntese de carotenóides, pela interferência na atividade da enzima HPPD (4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenase) nos cloroplastos. A cana-de-açúcar é tolerante ao mesotrione, devido à sua

capacidade de metabolização rápida do herbicida, com a produção de metabólitos sem atividade herbicida (RODRIGUES e ALMEIDA, 2005).

Para número de colmos por metro a interação dos manejos foi significativa. Ao desdobrá-la, verificou-se que, para imazapic e amicarbazone (2.^a aplicação), não houve diferença significativa entre os manejos adotados na época úmida (Tabela 9). No entanto, para amicarbazone (1.^a aplicação), clomazone mais hexazinone e tratamento sem aplicação de herbicida na seca, houve maior número de colmos quando aplicado mesotrione, em comparação aos demais tratamentos da época úmida. De forma geral, esta variável foi influenciada pelos manejos adotados e, dependendo da combinação estudada, os reflexos foram mais evidentes, como a aplicação de mesotrione na área tratada previamente na seca com imazapic e de 2,4-D combinado com amicarbazone (1.^a aplicação) pulverizado na seca.

Tabela 8. Diâmetro e altura de colmos de cana-de-açúcar aos 230 dias após a aplicação de herbicidas na época úmida (383 dias após a colheita), além do tratamento sem herbicida. Bebedouro (SP), 2007/2008

Herbicida na época úmida	Diâmetro de colmo	Altura de colmo
	mm	m
Mesotrione	16,84 a	1,86 a
Amicarbazone	15,82 b	1,72 b
Mesotrione + amicarbazone	16,62 ab	1,75 ab
2,4-D	16,35 ab	1,83 ab
Tratamento s/ herbicida (¹)	16,58 ab	1,86 ab

(¹) Tratamento sem herbicida na época úmida.

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DMS (Diâmetro de colmo) = 0,97; DMS (Altura de colmo) = 0,14.

Tabela 9. Número de colmos de cana-de-açúcar por metro aos 230 dias após a aplicação de herbicidas na época úmida (383 dias após a colheita), com ou sem controle prévio de planta daninha na época seca. Bebedouro (SP), 2007/2008

Herbicida na época úmida	Herbicida na época seca				
	Imazapic	Amicarbazone (¹)	Amicarbazone (²)	Clomazone + hexazinone	Tratamento sem herbicida
	n.º				
Mesotrione	10,12 a B	12,50 a AB	11,25 a AB	13,75 a A	13,38 a AB
Amicarbazone	11,62 a A	11,75 ab A	10,75 a A	9,00 b A	9,50 b A
Mesotrione + amicarbazone	10,75 a A	9,88 ab A	9,50 a A	10,38 ab A	10,38 ab A
2,4-D	10,88 a AB	8,88 b B	10,62 a AB	11,75 ab AB	12,88 ab A
Tratamento s/ herbicida	9,50 a A	9,62 ab A	9,62 a A	10,12 b A	12,25 ab A

(¹), (²) Aplicado aos 7 e 63 dias após a colheita da cana, respectivamente.

Com base no teste de Tukey a 5% de probabilidade, médias seguidas de letra minúscula, nas colunas, comparam os tratamentos da época úmida dentro de cada manejo na época seca e, letras maiúsculas, nas linhas, comparam os cinco manejos na seca para cada tratamento da época úmida.

DMS (linha) = 3,62; DMS (coluna) = 3,38.

4. CONCLUSÃO

O controle químico de melão-de-são-caetano em área de cana-soca na época úmida (período de chuvas) é obrigatório e desnecessário na época seca. Os herbicidas mesotrione e amicarbazone, isolados ou em mistura, são eficazes no controle em pós-emergência das plantas e na inibição de novos fluxos de emergência de melão-de-são-caetano.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: <http://www.extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 7 de agosto de 2009.

BEZERRA, A.M.E.; MOMENTE, V.G.; ARAÚJO, E.C.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melão-de-são-caetano em diferentes ambientes e substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v.33, p.39-44, 2002.

CHRISTOFFOLETTI, P.J.; BORGES, A.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; MONQUERO, P.A. Carfentrazone-ethyl aplicado em pós-emergência para o controle de *Ipomoea* spp. e *Commelina benghalensis* na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.24, p.83-90, 2006.

EWRC - EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC. Committee of Methods in Weed Research. **Weed Research**, v.4, p.88, 1964.

HUYSKENS, S.; MENDLINGER, S.; BENZONI, A.; VENTURA, M. Optimization of agrotechniques for cultivating *Momordica charantia* (Karela). **Journal of Horticultural Science**, v.67, p.259-264, 1992.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas Infestantes e Nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. 978p. (Tomo II)

LENZI, M.; AFONSO, I.O.; GUERRA, T.M. Ecologia da polinização de *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae), em Florianópolis, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.28, p.505-513, 2005.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.L.S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina, 2005. 592p.