

ALGUMAS OBSERVAÇÕES E RESULTADOS DO CONTRÔLE QUÍMICO DAS ERVAS COM TRIAZINAS GEIGY NA CULTURA DA CANA

René Brechtbühl
Serviço Técnico
Geigy do Brasil S/A
Produtos Químicos

INTRODUÇÃO

Aplicações e dosagens de herbicidas é matéria que necessita ser estudada com minúcias, a fim de que se possa obter o máximo rendimento das suas vantagens. Para tal finalidade a Geigy do Brasil S/A., pelo seu setor de produtos agrícolas, tem se empenhado em estudar o assunto, sempre procurando aprimorar os conhecimentos de seus agrônomos e técnicos neste campo, chegando, por assim dizer, à conclusões positivas no que se refere a equipamento de aplicação, tempo, e dosagem de herbicidas em diversas culturas.

Apresentamos neste nosso trabalho, alguns aspectos do controle químico das ervas daninhas em cana-de-açúcar. Hoje o parque açucareiro nacional está em franco desenvolvimento, com o propósito de dobrar a produção de açúcar até a safra 1970-71. Tendo em vista a crescente tendência de afluência para as zonas urbanas, faz-se necessário urgentes medidas para superar a falta de mão-de-obra para as práticas culturais. O emprego do controle químico das ervas daninhas é um dos meios encontrados para fazer face a estas dificuldades. No Hawaí, por exemplo, nos últimos trinta anos o número total de mão-de-obra empregada pela indústria canavieira decresceu quase 60%, porém a produção foi mantida e até mesmo aumentada, neste mesmo período, graças ao emprego dos modernos métodos culturais.

Fornecemos aqui, resultados que obtivemos com o emprego das triazinas Geigy; comparações entre herbicidas, e consequentes rendimentos da cultura graças ao adequado controle das ervas.

Antes de chegarmos aos resultados que a seguir relataremos, a equipe do nosso Serviço Técnico realizou uma série de ensaios em pequena escala, os quais serviram de base para a instalação de Campos de Demonstração, que por sua vez se tornaram a base para as aplicações comerciais. O equipamento

por nós utilizado é de comprovada eficiência e rendimento, possibilitando aplicações uniformes, o que é de suma importância para um perfeito controle de ervas. Os herbicidas Geigy aqui relatados já se encontram em uso no estrangeiro há vários anos, muito embora, aqui em nosso país o seu emprego seja recente.

PRODUTOS E MÉTODOS

O atual programa da Geigy do Brasil S/A. para o estudo de herbicidas, divide-se em duas partes principais, que são, (a) ensaios em pequena escala para testar várias dosagens das triazinas Geigy e dos produtos concorrentes, e (b) aplicações comerciais nas Usinas, dando-se especial atenção no que se refere aos problemas de maquinaria e aplicação. Os detalhes deste programa são os seguintes:

1. Os ensaios em pequena escala são organizados em base estatística e instalados em vários tipos de solo e de condições climáticas. Cada herbicida, geralmente, é testado em três dosagens, com um canteiro testemunha. Os canteiros têm, individualmente, cerca de 1/100 de hectare (4 sulcos X 15 metros), canteiros ao acaso, com 4 repetições por tratamento.

2. Os herbicidas são aplicados por meio de bombas manuais pressurizadas, usando um modelo que foi elaborado por técnicos do Havai, especial para esse fim (1, 2, 4). Tais bombas têm capacidade de 15 à 20 litros e podem ser carregadas com algumas centenas de libras de pressão, permitindo o tratamento de quatro canteiros com uma só carga. As bombas podem ser carregadas com CO₂ ou gás nitrogênio, ou por meio de um compressor motorizado. Um regulador de pressão automático, de alta precisão, garante uma aplicação uniforme.

3. A maioria dos experimentos são feitos na base de "área total", o que facilita as observações das ervas daninhas e proporciona melhor avaliação dos possíveis efeitos fitotóxicos. Para esse fim, usa-se uma barra de pulverização com três bicos que permite a aplicação de uma faixa de 1,5 metros de largura. Bicos TeeJet n.8003, tipo leque, são geralmente usados, sendo a pressão da bomba ajustada para dar vazão de 900 à 1000 ml/minuto/bico (30 à 35 libras de pressão). A quantidade de água é padronizada em 50 ml/m² (500 litros/hectare). A maior parte dos tratamentos é feita imediatamente após o plantio (pré-emergência). Os novos herbicidas, agora, com ação tanto pré como pós-emergência, todavia, requerem aplicações (sobre a cana nova) pré e pós-emergência.

4. São feitas anotações sobre a variedade de cana, características químicas e físicas do solo, e condições climatológicas durante e após a aplicação.

5. A intervalos apropriados, dependendo das condições climáticas e da infestação de ervas, os canteiros são visualmente avaliados para o controle das ervas. Um sistema de classificação numérica (2,3) é usado, com as seguintes cinco categorias:

1. — Efeito aparentemente negativo
2. — Ligeiro controle
3. — Controle regular
4. — Bom controle
5. — Controle total.

A classificação é feita em frações de 0,5, ou em decimais de um inteiro.

A fim de se garantir maior exatidão, esta avaliação é geralmente efetuada por um número de pessoas não inferior a duas. Considera-se um tratamento pronto para carpa manual, quando a média do índice de ervas de quatro repetições cair abaixo de 3,0. Na maioria dos casos, a carpa é efetuada quando o índice está perto de 2,5. Os canteiros são carpados pelo pessoal da Usina, e o tempo gasto com cada canteiro é registrado em separado, o que possibilita melhores observações sobre a infestação de ervas, e obtenção de importantes dados econômicos.

6. São feitas observações quanto à qualquer aparência anormal da cana, que indique possível efeitos fitotóxicos. Recomenda-se tirar fotografias coloridas para registrar eventual clorose ou qualquer outra anormalidade no aspecto das folhas.

7. Os dados sobre o efeito dos herbicidas no que se refere ao crescimento da cana e na produção, são obtidos por, (a) contagens de perfilhação "stand", feitas mais ou menos um mês após o plantio, e (b) peso da cana na colheita. O peso e número de colmos de cana destinados à moagem, são anotados para cada canteiro em separado e os dados estatisticamente analisados.

A segunda parte do programa de estudo de herbicidas concerne, principalmente, aos aspectos práticos da sua aplicação. Este programa se envolve na assistência técnica aos fregueses que adquiriram herbicidas para aplicação comercial. Durante os últimos dois anos, o Departamento de Vendas e o Serviço Técnico da Geigy do Brasil S/A., prestaram assistência técnica para o tratamento de algumas centenas de alqueires de cana, no Estado de São Paulo.

Para esse fim, as equipes do Serviço Técnico estão munidas de equipamentos de pulverização motorizada, feitos para serem montados em tratores, com capacidade para tratar 4 à 5 alqueires por dia. Instruções de montagem, calibração e operação destes equipamentos são ministradas ao pessoal da Usina, para a devida aplicação.

Baseadas, em grande parte, pelas técnicas desenvolvidas nos ensaios em pequena escala, estas aplicações comerciais também são avaliadas para a eficiência do controle das ervas. Dados pertinentes são da mesma forma colhidos, no que se refere aos fatores que possam afetar a ação das triazinas, tais como, preparo do terreno, tipo de solo, condições climatológicas, etc. Estes dados servem assim para suplementar os dados coligidos nos testes mais detalhados, e ao mesmo tempo possibilitam a obtenção de importantes aspectos econômicos sobre o custo das aplicações de herbicidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relatamos agora os dados de um típico ensaio em pequena escala. Este teste foi instalado na Usina Bonfim, Guariba, Estado de São Paulo, no mês de dezembro de 1962. O solo desta zona pertence à série Baurú, cuja análise foi a seguinte:

pH = 5,2

Matéria orgânica = 0,52

% Argila (< 2 microns): 15%

Variedade de cana, CO 419. Os herbicidas foram aplicados no mesmo dia do plantio.

Os Cartazes ns. 1 e 2 mostram a comparação da persistência dos herbicidas, aplicados tanto em pre como pós-emergência. A linha vertical indica o índice de ervas e a linha horizontal os dias após o plantio. Para maior clareza, somente três tratamentos são apresentados em cada cartaz. O canteiro controle é apresentado apenas no Cartaz n. 2

PRÉ-EMERGÊNCIA

Para comparação de pré-emergência, relatam-se os seguintes herbicidas: Geigy Gesaprim M50 (base de 50% atrazina) à 8 kg/ha.; Difenox-A (base de 2,4-D amina 480 gramas ácido equivalente/lit.) à 6,25 lt/ha.; e um novo herbicida Geigy pertencente ao grupo metil-mercapto, A 1093 (base de 50% ametrina) à 2 kg/ha. O solo estava úmido por ocasião da aplicação, e a queda pluviométrica foi relativamente abundante durante os primeiros meses do crescimento. Dados pluviométricos diários são apresentados no cartaz. A precipitação total dos primeiros trinta dias após o plantio foi 259 mm.

A primeira observação das ervas foi efetuada 50 dias após o plantio. A flora das ervas na área experimental consistia principalmente de gramíneas (75%), com 25% de espécies de folhas-

largas. As espécies predominantes eram: *Digitaria*, *Brachiaria plantaginea*, *Cenchrus echinatus*, *Portulaca oleracea* e *Bidens pilosus*. Naquela data os índices de ervas foram os seguintes: Gesaprim 4,1; Difenox-A 3,4; A 1093 3,0; e o controle sem tratamento 2,5. Doze dias mais tarde, aos 62 dias após o plantio, os canteiros controle foram manualmente carpados. Esta operação gastou 176 homem-horas/alqueire.

Aos 66 dias após o plantio, os tratamentos com Difenox-A e A 1093 mostravam um índice de ervas de 2,6 e 2,5 respectivamente, sendo então julgados prontos para uma carpa manual. Esta carpa foi efetuada aos 72 dias e ocupou 158 e 161 homem-horas/alqueires, para os tratamentos respectivos. A carpa é indicada pela brusca ascensão do índice de controle de ervas, alcançando 5. Naquela mesma data o tratamento com Gesaprim M50 ainda mostrava um adequado controle de ervas, com um índice de 3,3.

Conforme indicado no Cartaz n. 1, o índice de ervas, em todos os canteiros, declinou firmemente depois dos 72 dias. Todavia, aquela carpa manual foi suficiente para manter os canteiros de Difenox-A e A 1093 num nível satisfatório, devido à falta de chuvas e baixa temperatura do ar e do solo. Em outras palavras, a dosagem de herbicida usada e a carpa manual foram suficientes para conduzir estes canteiros até o "fechamento" da cana, em julho, após o que não foram necessárias quaisquer outras medidas de controle de ervas.

Ao contrário destes dois tratamentos, acima mencionados, a dosagem mais alta no tratamento com Gesaprim, permitiu que estes canteiros fossem conduzidos por um período mais longo sem carpa manual. Aos 105 dias após o plantio, porém, os canteiros apresentaram um índice de ervas de 2,2, e aos 124 dias foi efetuada uma carpa manual. Esta carpa ocupou 186 homem-horas/alqueire. Nenhum dos herbicidas mostrou qualquer sintoma de efeitos nocivos ao crescimento da cana.

PÓS-EMERGÊNCIA

Para uma demonstração dos efeitos do controle de ervas com aplicação pós-emergência, são apresentados dois tratamentos com A 1093. Este novo herbicida Geigy caracteriza-se pela sua vigorosa atuação em pré e pós-emergência, e especial eficiência contra as gramíneas. A absorção foliar é relativamente rápida, e ervas susceptíveis, tais como marmelada (*Brachiaria plantaginea*), etc., demonstraram efeitos tóxicos logo após três ou quatro dias do tratamento.

Os dados sobre o controle de ervas com estes tratamentos são apresentados no Cartaz n. 2.

O herbicida, à 2 e 4 kg/ha., foi aplicado aos 45 dias após o plantio em aplicação "área-total", sobre as plantas novas de cana. Durante este período de 45 dias após o plantio, registrou-se uma queda pluviométrica totalizada em 334 mm., e a infestação de ervas era bastante densa, conforme apontado pelo índice de 2,8. As ervas consistiam principalmente de gramíneas (75%), com 25% de folhas largas. As espécies predominantes eram, **Brachiaria plantaginea**, **Digitaria** e **Cenchrus**, **Portulaca** e **Bidens pilosus**. A temperatura era quente e úmida por ocasião da aplicação, favorecendo a rápida absorção dos herbicidas pelas folhas. Três dias depois da aplicação, houve uma precipitação de 10 mm., com um total de 83 mm nos trinta dias seguintes ao tratamento. A poderosa ação deste herbicida é demonstrada pela abrupta ascensão do índice de ervas. Aos 17 dias após o tratamento (62 dias após o plantio), os índices de ervas nos tratamentos de 2 e de 4 kg/ha., foram 3,9 e 4,5 respectivamente. A dosagem mais alta foi notadamente mais eficiente, contudo, mesmo a dosagem relativamente baixa, de 2 kg/ha., foi bastante notável no extermínio de tôdas as ervas, com exceção das mais pesadas manchas de gramíneas.

A boa ação inicial e a persistência da aplicação de 4 kg/ha., é claramente demonstrada pela curva do índice de ervas, que permaneceu acima de 4,0 até o "fechamento" da cana. Não foram necessárias outras práticas para o controle das ervas. Com a dosagem mais baixa, o índice de ervas mostrou um declínio gradativo, e aos 124 dias após o plantio, este tratamento passou por uma carpa manual (índice 2,5). Esta carpa gastou 147 homem-horas/alqueire.

Estes dados demonstram claramente que este herbicida é muito promissor para um eficiente e vigoroso controle de ervas. Sua capacidade de controlar à ambas espécies, gramíneas e folhas-largas emergidas, quando aplicado até 45 dias após o plantio, é particularmente digna de nota. Significa isto, maior flexibilidade na aplicação com importantes vantagens práticas.

O aspecto da cana após o tratamento, todavia, parece indicar que este herbicida não é tão bem tolerado pela cana quanto a maioria das triazinas mais comumente usadas, ou seja, Gesaprim e Simazin. Com A 1093 à 2 kg/ha., houve uma ligeira clorose da cana, com um moderado aumento para o tratamento à 4 kg/ha. Esta clorose, todavia, não persistiu por mais de duas ou três semanas, após o que a cana readquiriu um aspecto normal. Adicionais informações coletadas em testes instalados na estação de plantio 1963/64, sugerem que o grau de tolerância pode estar fortemente correlacionado com o vigor e variedade da cana. Cana bem adubada e vigorosa, parece tolerar as aplicações pós-emergência muito melhor que as plantas que possam estar sofrendo consequências de adubação inadequada e falta de água. Este assunto está sendo submetido a maiores estudos, e os dados de colheita estarão à disposição ainda este ano.

Em aditamento aos herbicidas apresentados nos Cartazes números 1 e 2, outras dosagens e outros produtos também foram testados. Um resumo geral da atuação destes produtos é apresentado no Quadro n. 1. Neste Quadro são apresentados os resultados de três dosagens de cada herbicida. O critério usado para a comparação, é, (a) dias de controle seguintes ao plantio, e (b) total de homem-horas para a carpa dos tratamentos. Os dados para cada dosagem são relatados separadamente. Finalizando, para melhor avaliar a eficiência relativa de cada um dos herbicidas, os totais das três dosagens também são apresentados.

Na aplicação pré-emergência, A 1093 (base de 50% ametrina) e Difenox-A, mostraram, respectivamente, o melhor e o mais fraco grau de controle. Esta indicação é encontrada pela comparação dos totais; dias de controle e homem-horas para a carpa. Nos canteiros tratados com A 1093, os dias de controle foram aproximadamente 55% à mais, e homem-horas/alqueire 66% à menos. Em segunda e terceira posições, respectivamente, colocam-se Diuron e Simazin. A dosagem relativamente baixa de A 1093 como **pós-emergência**, foi tão eficiente quanto às dosagens muito mais altas do mesmo herbicida e dos outros produtos aplicados como pré-emergência.

Acredita-se que existe uma real necessidade de se usar métodos quantitativos para avaliar e relatar a eficiência do controle de ervas, sob as condições no Brasil. Métodos que possam ser compreendidos e empregados tanto pelos técnicos como pelos fazendeiros e firmas especializadas em aplicações comerciais, são necessários. As medidas relatadas e descritas neste trabalho, ou sejam, **índice visual de ervas**, **dias de controle das ervas** e **homem-horas por alqueire para carpa manual**, são apresentadas como uma forma de preencher essa necessidade.

Durante a estação de plantio de 1962/63, foram instalados sete Campos de Demonstração com Geigy Gesaprim e Simazin, em várias Usinas nas zonas de Ribeirão Preto e Araraquara, no Estado de São Paulo. Os herbicidas foram aplicados durante o mês de fevereiro de 1962, poucos dias após o plantio, com um pulverizador montado num trator, aplicando o produto na dosagem de 0,8 g/m² (aproximadamente 10 kg/alqueire de cana) tratando somente o sulco, numa faixa de 75 centímetros de largura, aproximadamente. O tamanho em média, de cada canteiro, foi de cerca de 1/2 hectare. Incluíram-se também canteiros controle sem tratamento.

A principal finalidade destes Campos foi a de demonstrar aos usineiros alguns dos problemas práticos concernentes à aplicação de herbicidas. Observações adicionais também foram feitas, à saber, (a) controle de ervas, (b) perfilhação, (c) mão-de-obra necessária para carpa manual, e (d) produção da cana (somente em três das Usinas). Especial atenção foi dispensada nas obser-

vações da perfilhação, "stand", uma vez que foi notificado que a carpa manual nos sulcos, pode muitas vezes causar danos às plantas novas de cana, resultando em perda de plantas.

As medidas da perfilhação foram obtidas por várias contagens ao acaso, através de cada canteiro. Estas contagens foram feitas três à quatro semanas depois da primeira carpa manual. Cada estação de contagem consistiu de um único sulco de 20 metros de comprimento. Registrou-se o total de plantas existentes nesta extensão de sulco. Vários milhares de plantas foram contadas em cada um dos canteiros. Os dados são apresentados nos Quadros números 2 e 3. No Quadro n. 2 é apresentada a média do número de plantas por 20 metros de sulco. No Quadro n. 3 os valores são relatados em bases porcentual, dando-se um valor de 100 os contrôles. Devido à eficácia do Gesaprim e Simazin, não se fez necessária a carpa manual nos sulcos destes canteiros; procedeu-se somente à uma carpa nas entre-linhas, local este onde não foram aplicados os herbicidas. Nos canteiros contrôles, ao contrário, foi necessária a carpa tanto nos sulcos como nas entre-linhas. (Vide Quadro n. 6).

Tomando como base a média de 50 homem/horas obtida nas áreas tratadas das 7 usinas e nas testemunhas 175 homem/horas, verificamos uma economia de 125 homem/horas/alqueire, dado esse que pode ser convertido em cruzeiros/alqueire e que dessa forma representa mais uma vantagem do uso de herbicidas.

Conforme indicam estes dados, em seis Campos de Demonstração, a contagem da perfilhação nos canteiros tratados com herbicidas, foi mais alta do que nos contrôles. Em algumas das Usinas o ganho em número de plantas foi de aproximadamente 50%. A média de ganho sobre o contrôles, para o melhor tratamento de herbicida (Geigy Gesaprim M50), foi de 23%. (Significativo a 5%).

Presentemente, em nossos estudos, não temos disponíveis informações para indicar que espécie de correlação pode existir entre a perfilhação e a produção final de cana por alqueire. Acreditamos, porém, que diferenças de perfilhação tão elevadas como 30 à 50%, podem refletir em significativa diferença em produção. Algumas evidências nesse sentido, são oferecidas pelos dados de produção de cana, obtidas nestes Campos de Demonstração.

Em julho de 1963, dados de colheita foram coletados em três destes sete Campos. Dados esses que apresentamos nos Quadros número 4 e 5. Em dois destes locais, os canteiros tratados com herbicidas mostraram colheitas superiores as do contrôles. Estes ganhos positivos foram obtidos nas Usinas onde as contagens de perfilhação dos canteiros tratados foram 30% superiores as dos contrôles.

Chamamos atenção para o fato de que as contagens da perfilhação foram feitas depois de uma única carpa. Parece razoável presumir-se que maiores perdas possam advir depois de duas ou três carpas, o que é a prática normal na maioria das zonas canavieiras. A magnitude de tais perdas dependerá de fatores como, (a) densidade e tipo de infestação de ervas, (b) idade e tamanho da planta de cana quando da carpa, e (c) habilidade e devida supervisão da carpa manual. Desde que uma pequena diferença favorável na produção, mesmo de 10%, com boa cana, poderia facilmente cobrir o custo do controle químico das ervas, julgamos este assunto merecedor de séria atenção para futuras investigações.

AGRADECIMENTOS

A Geigy do Brasil S/A torna aqui patente seus sinceros agradecimentos a todos que direta ou indiretamente, colaboram para realização destes ensaios. Aos dirigentes das Usinas onde instalamos os ensaios, queremos muito em especial, apresentar nosso reconhecimento pela valiosa cooperação, pois, colocando à nossa disposição tudo o que pudessemos necessitar, muito nos facilitou para que chegássemos aos resultados aqui relatados. Aos colegas das firmas que nos forneceram material para os ensaios comparativos, às entidades oficiais que nos prestaram informações, a Geigy do Brasil S/A. de público agradece.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Hanson, N. S. The mechanics of spraying herbicides for weed control. Rept. Hawaiian Sugar Technol. 6th Ann. Meeting 83-102, 1948.
2. Hanson, N. S. Weed Control Practices and Research for Sugar Cane in Hawaii. Weeds 10:192-200, 1962.
3. Holstun, J. T., and McWhorter. Methods of Evaluating Pre-Emergence Herbicides for Cotton. Weeds 9:527-537, 1961.
4. Medcalf, J. C. Novo Tipo de Pulverizador. Noticiário Geigy, Ano II, n. 6, setembro 1963.

QUADRO N.º 4

Tratamentos	Produção Cana Toneladas/Alqueire			
	USINAS			
	1	4	7	Média
Gesaprim M50	193	220	145	186,0
Simazin M50	171	254	122	182,3
Contrôle	145	246	99	163,3

QUADRO N.º 5

Tratamentos	Produção Cana Contrôle =100			
	USINAS			
	1	4	7	Média
Gesaprim M50	133	89	146	123
Simazin M50	118	103	123	115
Contrôle	100	100	100	100

QUADRO N.º 6

Tratamentos	Carpa Enxada — Total Homem-horas/alq.						Média
	USINAS						
	1	3	4	5*	6*	7	
Gesaprim M 50	117	45	22	15	16	37	42,0
Geigy Simazin M50	169	48	21	14	30	42	54,0
Contrôle	606	100	75	56	98	108	173,8

Significativo a 1% 15,2

* = 1 carpa. Demais usinas 2 carpas.