

## CONTRÔLE QUÍMICO DE ERVAS EM "APÓS-EMERGÊNCIA" DA CULTURA DE MILHO

MOYSÉS KRAMER e LEÃO LEIDERMAN  
Engs. Agrs.

(Instituto Biológico — São Paulo — SP)

O controle químico das ervas daninhas é agora uma importante operação na cultura racional do milho em diversos países. O cultivo desse valioso cereal, nos mais adiantados centros, já é feito com aplicações de produtos de "pré" e "após-emergência", que geralmente garantem a limpeza das lavouras, com relação às muitas ervas infestantes, tanto gramíneas como dicotiledôneas (7, 14).

No Brasil, vários têm sido os trabalhos realizados por técnicos visando o estudo relacionado principalmente com produtos seletivos hormonais (2, 5, 8, 9, 10) e residuais (6, 11, 12), quando aplicados em "pré-emergência" das ervas e da cultura.

Com a finalidade de estudar as possibilidades de aplicações de herbicidas em "após-emergência", nessa cultura, tendo em conta o aparecimento de dois novos produtos de ação por contacto, Lorox e Stam F-34, os autores instalaram, em São Paulo, a partir de novembro de 1961, um ensaio de campo, com milho híbrido.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O solo em que se realizou o ensaio era de textura sílico-argilosa, tendo sido preparado da maneira usual, adubado com a fórmula 20-80-40 kg/ha e reforçado em sua infestação natural por uma regular quantidade de sementes de capim gordura, caruru comum e picão branco, distribuída de maneira uniforme.

O milho utilizado no ensaio foi o híbrido, meio dente amarelo. A semeadura foi feita a mão, em 8 de novembro de 1961, no espaçamento de 100 x 20 cm, a uma profundidade de 8-10 cm. Em 29 de novembro, 21 dias após o plantio e 1 dia após o desbaste, realizaram-se tôdas as aplicações dos herbicidas, por meio de um pulverizador de costas "Pulvorex", equipado com bico de leque "Teejet" n.º 80.02, com um gasto de 650 litros de água por hectare realmente tratado.

As pulverizações foram efetuadas com tempo firme, quente, em jato dirigido, numa faixa de 30-35 cm de largura, de um e de outro lado da linha de plantio, sendo atingidas as plantas apenas na parte inferior do caule e em algumas folhas basais.

As plantas de milho mediam, na ocasião, cerca de 20-25 cm de altura, apresentando-se a área do ensaio com grande infestação, constituída principalmente de caruru comum (*Amaranthus viridis* L. — 6 cm), beldroega (*Portulaca olerácea* L. — 5 cm), picão branco (*Galinsoga parviflora* Cav. — 5 cm), capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv. — 3 cm) e algum capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* Gartn. — 4 cm).

Os tratamentos, em número de 8, inclusive uma testemunha capinada a enxada, foram repetidos 4 vezes em blocos ao acaso. Cada parcela compunha-se de 5 linhas com 2,60 cm de comprimento.

Os herbicidas usados, com suas respectivas doses de ingrediente ativo ou de equivalente ácido por hectare realmente tratado, foram os seguintes:

LOROX — pó molhável com 50% de 3-(3,4-diclorofenil)-1-metoxi-1-metiluréia — 1, 1,5 e 2 kg.

STAM F-34 — concentrado emulsionável com 25% de 3,4-dicloropropionanilido — 5 kg.

MCPP (U 46 KV) — líquido solúvel com 54% de equivalente do ácido alfa (4-cloro-2-metil-fenoxipropiônico) — 1 kg.

2,4-D (Hedonal) — líquido solúvel na forma de amina do ácido 2,4 diclorofenoxiacético, com 550 g de equivalente ácido por litro — 1 kg.

2,4-D + MCPA (Bi-Hedonal) — líquido solúvel na forma de amina dos ácidos 2,4 diclorofenoxiacético e 4-cloro-2-metil-fenoxiacético com respectivamente 28,4% e 28,3% de seus equivalentes ácidos — 1 kg.

A avaliação da eficiência final dos produtos baseou-se na contagem de ervas, na estimativa visual de controle das ervas comparada aos lotes testemunha vizinhos e na anotação do "stand" e produção das plantas por ocasião da colheita. A contagem de ervas, encontradas em áreas demarcadas de 30 x 30 cm, representativas da infestação média de cada parcela, foi realizada 3 semanas após a aplicação dos herbicidas. Complementando ainda esses dados, fizeram-se observações no decorrer do ensaio sobre a tolerância da cultura aos produtos experimentados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo dos dados obtidos neste ensaio encontram-se nas tabelas I e II.

A tabela I apresenta a porcentagem de controle das principais ervas, calculadas na base dos totais existentes nos 4 canteiros de cada tratamento, em relação à testemunha. Para referência, informamos que esses totais e a média de altura das ervas para as 4 parcelas testemunhas, foram, respectivamente, os seguintes: capim gordura — 200 espécimens (15 cm); caruru comum — 72 (30 cm); beldroega — 56 (25 cm) e picão branco 53 (25 cm).

É evidente, na tabela I, que os herbicidas experimentados foram muito eficientes no controle das ervas, inclusive em parte os seletivos 2,4-D e 2,4-D + MCPA, representando uma exceção apenas o MCPP.

Nos canteiros tratados pelo MCPP, as contagens, que deram um total de 136 capim gordura (15 cm), 20 caruru comum (15 cm), 20 picão branco (10 cm) e 67 beldroega (5-10 cm), indicaram controle nulo para a beldroega e baixo no tocante ao picão branco, ao caruru e capim gordura.

Especialmente fracas na supressão do capim gordura foram também, como se verifica, o 2,4-D e a mistura 2,4-D + MCPA, o que vem confirmar que as gramíneas anuais, depois de nascidas e ainda novas, não são facilmente controladas pelas formulações de 2,4-D, em contraste com o excelente controle obtido nas ervas jovens de folhas largas, devido a que o produto já é considerado como herbicida padrão para tratamento do milho em “após-emergência”.

Particularmente eficientes para as dicotiledôneas e gramíneas em geral, porém, foram tôdas as doses de Lorox, mesmo a mais baixa de 1 kg de ingrediente ativo/ha e a única dose empregada do Stam F-34. Ambos herbicidas provocaram queimaduras completas das ervas menores e queimaduras parciais nas ervas maiores de 5 cm, já a partir do terceiro dia da aplicação.

Por outro lado, entretanto, alguns sinais de danos leves, na forma de queimaduras pardas de folhas basais resultaram, em algumas plantas de milho, 3 dias após a pulverização do Stam F-34; e queimaduras esbranquiçadas das pontas das folhas basais de várias plantas de milho, aos 6 dias da aplicação do Lorox. Deve-se frisar que êsses danos, contudo, de leves a moderados, tiveram efeito passageiro, de vez que em apenas 2 semanas se deu a recuperação das plantas de milho.

Em prosseguimento, o milho cresceu praticamente no limpo até a amontoa, realizada 4 semanas mais tarde, em 2 de janeiro de 1962. Conseqüentemente, nos tratamentos com êsses dois novos produtos de contacto, com ação “após-emergente”, houve um controle temporário que iria corresponder ao trabalho de duas capinas manuais.

Nos demais tratamentos, todavia, em que foram constatados exclusivamente sintomas hormonais já no 3.<sup>o</sup> dia da aplicação, êles se manifestaram e progrediram sob a forma de enrolamento, amarelamento e queimaduras das folhas e hastes das ervas. Êsses sintomas, associados geralmente a um impedimento no crescimento das dicotiledôneas, que reduziu no caso mais benigno do MCPP, de 50% pelo menos o seu tamanho em relação ao das ervas não tratadas, se caracterizaram por uma duração de ação acentuadamente menor dêsses herbicidas no solo, como prevista.

De fato, 30 dias após os tratamentos, a infestação adquiriu de novo grau mediano, com predominância de capim gordura nos canteiros do 2,4-D e 2,4-D + MCPA, sendo grande o número de capinas e dicotiledôneas nos do MCPP e médio-baixo na testemu-

nha, capinada 3 semanas antes. Considerando haver necessidade de outras capinas nessas parcelas, isso corresponderia, pois, em uma economia de apenas uma capina manual nos tratamentos hormonais.

Passaremos agora a nos referir aos dados da produção, apresentados na tabela II. Para avaliar a eficiência relativa dos vários tratamentos, foram feitas no ensaio contagens finais das plantas de milho produtivas e do número e pêso das espigas comerciais em palha. A colheita do ensaio foi efetuada em 9 de março, portanto com 130 dias do plantio, considerando-se, para maior segurança dos dados, apenas a colheita das 3 linhas centrais de cada parcela.

Quanto ao “stand” de plantas produtivas, número total de espigas comerciais e de seu pêso em palha, os resultados dêste campo, analisados estatisticamente, se equivaleram entre si e com a testemunha, não sendo significativas as pequenas diferenças surgidas. Nestas condições, parece que nenhum dos tratamentos químicos usados afetou o “stand” ou o número, qualidade e pêso das espigas de milho.

Os dados, tirados das tabelas I e II, mostram, em relação aos teores de contrôle das ervas, que todos os produtos testados deram tão bom ou melhor contrôle que as duas capinas manuais iniciais, realizadas nos canteiros testemunhas, aos 28 e 54 dias da data do plantio.

Dos herbicidas, os que se sobressaíram no contrôle das ervas foram o Lorox e o Stam F-34. Aplicados 3 semanas depois do plantio, deram excelente contrôle das ervas em geral, tanto do capim gordura como das dicotiledôneas. Êsses efeitos, ideais na cultura do milho, se comparam com os obtidos por REIN (11), OMETTO (6) e SAAD (12), com aplicação de “pré-emergência”, de Simazin, em quantidades variando de 1-4 kg/ha de princípio ativo.

Ambos os herbicidas citados são produtos novos, provavelmente ainda não provados em nossas condições, em cultura de milho já nascido. Lorox, elaborado pela Du Pont de Nemours & Co., de Wilmington, U.S.A., de acôrdo com o boletim técnico de especificação (1) demonstrou amplas possibilidades de contrôle aos carurus, beldroega, erva de bicho, ambrosia e outras ervas anuais, inclusive para gramíneas, dentre as quais o capim de colchão, capim rabo de raposa e capim arroz. Aplicado em “após-emergência”, em pulverizações dirigidas, ao longo das linhas de milho, exterminou agindo por contacto, em nosso ensaio, ervas anuais em germinação e já nascidas, como o caruru comum, a beldroega, o picão branco, a poaia branca (*Richardia brasiliensis* Gómez), o rubim (*Leonurus sibiricus* L.), o capim gordura e o capim pé de galinha. Do ponto de vista da fitotoxicidade, porém, o produto não foi inteiramente inócua à cultura de milho, porquanto, nas pontas das folhas basais de algumas de suas plantas, mesmo para a mais baixa dose experimentada, encontramos fracas queimaduras claras; no entanto, em verdade, êsse efeito foi logo superado e as plantas retornaram ao crescimento normal.

Quanto ao Stam F-34, elaborado pela Rohm & Haas Co., de Philadelphia, U.S.A., segundo trabalhos de SMITH (13) e observações preliminares nossas (3), sua ação é particularmente ativa contra gramíneas nocivas de zonas irrigadas; todavia, nas condições desta experiência, o herbicida agiu de maneira satisfatória contra as espécies mencionadas bem como contra dicotiledôneas, tendo seus canteiros permanecido limpos pelo menos por um mês.

Os resultados indicaram, igualmente, com intensidade maior que no caso do Lorox, a ocorrência de moderadas queimaduras pardas das folhas basais e médias de diversas das plantas tratadas com o Stam F-34; também neste caso, porém, as plantas de milho readquiriram sua aparência normal em duas semanas.

Considerando, por sua vez, os herbicidas do tipo regulador de crescimento, a mistura 2,4-D + MCPA foi a mais sugestiva para o controle das ervas em geral, seguido pelo 2,4-D Amina, principalmente para dicotiledôneas, ao passo que, em concordância com MARSHALL (4), o MCPP não mostrou qualquer vantagem prática.

Passando agora a nos referir às plantas e espigas de milho existentes por ocasião da colheita do ensaio, expressas na tabela II, verificamos que nenhum dos tratamentos causou uma redução significativa na produção em relação à testemunha capinada manualmente. Apenas para o tratamento com Stam F-34, observamos reduções de 4,8% no número e de 7,0% no peso das espigas comerciais, e de 5,9% e 9,7% no número de plantas existentes e de plantas produtivas, respectivamente, em relação à testemunha. A falta de significância entre os canteiros tratados e a testemunha capinada indicou que o controle das ervas com produtos químicos foi, neste ensaio, tão satisfatório como o cultivo mecânico.

## CONCLUSÕES

Neste ensaio de orientação, ficou evidenciado que os herbicidas de contacto, Lorox, nas doses de 1, 1,5 e 2 kg/ha de ingrediente ativo e Stam F-34, na dose de 5 kg/ha, aplicados em “após-emergência”, podem controlar completamente as ervas daninhas novas, gramíneas e dicotiledôneas, durante o plantio da primavera.

Do ponto de vista prático, o controle do mato com a dose mais baixa do Lorox foi tão bom quanto com a dose mais alta.

Os pequenos prejuízos iniciais no desenvolvimento das plantas de milho, sob a forma de queimaduras de folhas basais, causadas pelos tratamentos dirigidos com quaisquer desses produtos de contacto, não persistiram por longo tempo, pois as plantas logo se recuperaram. O milho tratado pelo Stam F-34, na dose relativamente elevada de 5 kg/ha, foi, entretanto, um pouco mais afetado de que com o Lorox.

Ambos os produtos de contacto mostraram controle geral das ervas superior ao dos herbicidas hormonais, nas doses aplicadas. No combate específico das gramíneas em milho, os melhores resultados foram obtidos ainda com Lorox e Stam F-34.

Dos herbicidas seletivos hormonais, o que mais se destacou no ensaio, levando em consideração o controle das ervas em geral, foi a mistura 2,4-D + MCPA a 1 kg/ha de equivalente ácido. MCPP não se mostrou promissor nessa mesma dosagem contra as dicotiledôneas e o capim gordura existentes em seus canteiros.

A produção de milho em espigas não indicou efeito prejudicial dos produtos aplicados, em comparação à produção dos canteiros testemunhas cultivados manualmente, à exceção do Stam F-34, que acarretou uma redução de 7,0%, a qual, todavia, parece não ter muita significação.

## SUMMARY

### CHEMICAL CONTROL OF WEEDS IN "POST-EMERGENCE" OF FIELD CORN

In the present work, the authors state the results of an experiment with selective herbicides and with two new contact herbicides, Lorox and Stam F-34, for weed control in field corn by the post-emergence method.

The experiments, organized on statistical basis, with 8 treatments in randomized blocks replicated 4 times, was started on November 29, 1961, 21 days after planting. It was installed in an area of the Instituto Biológico, in São Paulo, State of São Paulo, on clay sand soil, well prepared and fertilized, and in which was forced the natural infestation of Monocotyledons and Dicotyledons.

The weeds present were principally, *Melinis minutiflora* Beauv., *Eleusine indica* Gaertn., *Amaranthus viridis* L., *Portulaca oleracea* L., and *Galinsoga parviflora* Cav..

The treatments have been effected by a manual sprayer working at 40 pounds of pressure and consuming 650 liters of water per hectare really treated. The application was made by directed spray in order not to wet the corn plants that measured on that occasion, 25 cm of height while the weeds were 3 to 6 cm.

There were 5 herbicides used: 2,4-D Amine, mixtures of Amines of 2,4-D and MCPA, MCPP, all at 1 kg/ha acid equivalent; Stam F-34 at 5 kg/ha and Lorox at 1, 1.5 and 2 kg/ha of active ingredient.

In this experiment, apart from studying weed control and the lasting of the effect of the herbicides, the reaction of the corn was also verified as well as the yield produced. The results of this experiment showed that the contact herbicides, Lorox and Stam F-34, applied in "post-emergence" can completely control the new weeds, during the planting in the spring.

According to a practical point of view, the weed control with a small dosage of Lorox was as good as with a big one.

The small initial damages during the development of the corn plants, that is, the burning of base leaves, caused by the treatments with any of these products, have not continued for a long time because the plants quickly recuperated. Corn treated with Stam F-34, in the relatively high dosage of 5 kg/ha of active ingredient, was a little more affected than with Lorox.

Both products of contact action showed a general control of weeds superior to the hormonal herbicides in the applied dosages. In controlling grasses of the corn, the best results were obtained with Lorox and Stam F-34.

Of the selective hormonal herbicides, the one that most stood out, taking into consideration weed control in general, was the mixture 2,4-D + MCPA at 1kg/ha of acid equivalent. MCPP was not promising, in the same dosage, neither against Dicotyledons nor to *Melinis minutiflora* Beauv. present in their plots.

The production of corn in spicke has not shown any injury in comparison with the production of the manually cultivated checks, with the exception of Stam F-34, which induced a reduction of 7%, that, nevertheless, does not seem significant.

### BIBLIOGRAFIA

- 1 — ANÔNIMO — 1961 — Du Pont Lorox Weedkiller. *Agricultural Bulletin Du Pont*, Willmington, U.S.A., 7 pp. 11/10/1961.
- 2 — GONDIM, G. S. — 1958 — Emprêgo de herbicidas seletivos em milho pelo método pré-emergente, na região de Botucatu. *Anais do II Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Belo Horizonte, pp. 71-80.
- 3 — KRAMER, M. & L. LEIDERMAN — 1962 — Herbicidas para o controle de "capim macho" (*Ischaemum rugosum* Salisb.), erva infestante do arroz irrigado. Trabalho apresentado à XIII Reunião Anual da Sociedade Botânica do Brasil, Recife, realizada de 18 a 25 de fevereiro.
- 4 — MARSHALL, E. R. — 1955 — Weed control in field corn following planting and emergence applications of herbicides. *Proceedings of the 9th. Annual Meeting, Northeastern Weed Control Conference*, New York, U.S.A., pp. 257-264.
- 5 — MONTENEGRO, H. W. S. & H. P. KRUG — 1951 — O tratamento de pré-emergência com 2,4-D no milho. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiros"*, Piracicaba, 8:370-380.
- 6 — OMETTO, D. A. — 1960 — Aplicação de herbicida na cultura do milho. *Anais do III Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Campinas, pp. 249-252.
- 7 — OWENS, C. B. — 1955 — The effects of herbicides on weeds and corn when applied as pré-emergence and post-emergence sprays. *Proceedings of the 8th. Annual Meeting, Southern Weed Control Conference*, St. Petersburg, U.S.A., pp. 152-158.
- 8 — PAIXÃO, J. C. — 1957 — Aplicação de herbicidas em cultura de milho no inverno. *Portugaliae Acta Biológica*, Série A., 5(1):18-24.
- 9 — PAIXÃO, J. C. — 1958 — Controle de ervas daninhas em cultura de milho com estercide e Weed-B-Gon. *Anais do II Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Belo Horizonte, pp. 61-69.
- 10 — PAIXÃO, J. C. & J. DOBEREINER — 1956 — Contribuição para o emprêgo de herbicidas seletivos em cultura de milho em solos diversos. *Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas, Boletim 18*, 25 pp.
- 11 — REIN, J. — 1960 — Herbicidas de pré-emergência na cultura de milho. *Anais do III Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Campinas, pp. 197-204.
- 12 — SAAD, O. — 1960 — O cultivo químico na cultura do milho, *Anais do III Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Campinas, pp. 253-259.
- 13 — SMITH, R. J. — 1960 — 3,4-dichloropropionanilide: a promising new herbicide for control of Barnyard Grass in rice. Contribuição conjunta da Crops Research Division, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, e Arkansas Agricultural Experiment Station, 4 pp.
- 14 — VENGRIS, J. — 1955 — Chemical weed control in field corn. *Proceedings of the 9th. Annual Meeting, Northeastern Weed Control Conference*, New York, U.S.A., pp. 271-274.

### DISCUSSÃO

MASSIMO PEVIANI — pergunta se o lote testemunha recebeu tratamento de capinas a enxada, ao que o expositor informa que recebeu 2 carpas normais; por êste motivo a produção da testemunha se equipara à dos lotes tratados.

TABELA I

Porcentagem de controle de ervas, 21 dias após a aplicação em  
 "após-emergência". São Paulo, 20 de dezembro de 1961.

Tratamento	Ingrediente ativo e equivalente ácido por hectare (KG)	Capim gordura	Caruru comum	Beldroega	Picão branco	Contrôle total
Lorox	1,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Lorox	1,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Lorox	2,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Stam F-34	5,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
MCPP	1,0	32,0	72,2	0	62,3	41,6
2,4-D + MCPA	1,0	57,5	100,0	100,0	100,0	89,4
2,4-D Amina	1,0	11,0	100,0	100,0	100,0	77,8

TABELA II

Plantas e espigas de milho existentes na data da colheita do ensaio.  
São Paulo, 9 de abril de 1962.

Tratamento	Ingrediente ativo e equivalente ácido por hectare (Kg)	Plantas		Espigas comerciais	
		Total	Produtivas	Total	Peso em palha (Kg)
Lorox	1,0	155	145	148	30,100
Lorox	1,5	149	142	140	29,350
Lorox	2,0	155	145	145	30,200
Stam F-34	5,0	144	130	138	27,850
MCPP	1,0	155	145	151	33,000
2,4-D + MCPA	1,0	150	144	148	30,000
2,4-D Amina	1,0	158	148	146	29,250
Testemunha	—	153	144	145	29,950