

# EFEITO DE ALGUNS HERBICIDAS NO COMBATE ÀS ERVAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO

A. ALVES<sup>1</sup>

R. GREGORI<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Nas áreas em cultivo com milho (*Zea mays* L.), existem vários produtos químicos que podem ser recomendados para o combate pré-emergente, às sementeiras de gramíneas e não gramíneas. Estes herbicidas, no entanto, não satisfazem a todos os requisitos para um combate ideal à ambos os grupos de ervas más infestantes.

Alguns herbicidas destacam-se no combate às gramíneas, outros com mais evidência para as dicotiledôneas. Deve-se salientar ainda que alguns produtos têm longo efeito residual, permanecendo ativo no solo muito tempo, enquanto que os efeitos de outros desaparecem relativamente cedo. Além disto, a cultura do milho é mais tolerante a alguns produtos do que a outros.

O objetivo deste trabalho é relatar um experimento onde se procurou uma solução eficiente e prática para o problema da erradicação das ervas daninhas em áreas em cultivo com o milho através da combinação de diferentes herbicidas, em diferentes fases da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em 1965 foi instalado em sólo Latosol Roxo, Série Chapadão, na Estação Experimental "Theodoreto de Camargo" do Instituto Agronômico em Campinas, um experimento de combate às ervas daninhas infestantes na cultura do milho. A população de ervas daninhas era bem representativa.

O delineamento estatístico foi o de experimento inteiramente casualizado, 6 tratamentos e 4 repetições. Cada canteiro consistia de 4 linhas, no espaçamento de 1,00 m, por 5,00 m de comprimento. A área total do canteiro era de 20 metros quadrados.

1 Engenheiro agrônomo, Instituto Agronômico — Campinas, SP.

2 Engenheiro agrônomo, Du Pont do Brasil S.A. Ind. Química, São Paulo, SP.

Em post-emergência:

4. Lorox + Atrazina — 1 kg + 1 kg (Cobertura total).
5. Lorox + Atrazina — 1 kg + 1 kg (aplicação dirigida).
6. Testemunha — com capinas normais.

Os tratamentos pré-emergentes foram aplicados após o plantio do milho. O tratamento Lorox + Atrazina foi aplicado em cobertura total, em post-emergência ao milho e às ervas más, no dia 26 de dezembro de 1965, isto é 24 dias após o plantio do milho. O tratamento Lorox + Atrazina em aplicação dirigida, isto é, em post-emergência ao milho e em pré-emergência ao mato, depois do primeiro cultivo, no dia 30 de dezembro de 1965, ou seja, 28 dias após o plantio do milho.

A população de ervas infestantes era constituída principalmente de: *Digitaria sanguinalis* L. Scop. Gramíneae. Capim colchão; *Eleusine indica* L. Gramíneae. Capim pé-de-galinha; *Cenchrus echinatus* L. Gramíneae. Capim carrapicho; *Amaranthus viridis* L. Amaranthaceae. Carurú; *Bidens pilosa* L. Compositae. Picão preto; *Acanthospermum hispidum* L. Compositae. Carrapicho de carneiro.

Uma avaliação visual da eficiência dos vários tratamentos no combate às ervas daninhas, bem como sobre o aspecto vegetativo do milho foi feita logo após a segunda contagem.

Contagens, classificação e peso das ervas daninhas foram realizadas em 28 de dezembro de 1965 e 21 de janeiro de 1966. A primeira contagem com 26 dias e a segunda com 45 dias após a semeadura do cereal. Na contagem das ervas daninhas foram tomadas três amostras em cada canteiro, totalizando uma área de 0,30 m<sup>2</sup>. A colheita foi feita em 10 de maio de 1966 tendo sido anotado a lotação dos canteiros, número e peso das espigas.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções de milho em quilos por hectare, bem como a lotação final e o número de espigas são apresentados na Tabela I.

A análise da variância do peso e do número de espigas por tratamento revelou diferenças altamente significativas; para a lotação final de plantas por tratamento o teste F foi apenas significativo. Numa comparação dos tratamentos que receberam herbicidas com a Testemunha, pelo teste de Dunnett, verificou-se que o único tratamento inferior ao controle foi o Lorox + Atrazina em

cobertura total, para as três variáveis analisadas (8). O coeficiente de variação foi de 9,27%.

TABELA I — Produção de milho, em número de espigas por tratamento e em quilogramas por hectare. Lotação final de plantas. Colheita efetuada em 10 de maio de 1966

| Tratamento          | Ingrediente ativo | Lotação final | Número de espigas | Produção |
|---------------------|-------------------|---------------|-------------------|----------|
|                     | kg/ha             | n             | n                 | kg/ha    |
| Pré-emergência      |                   |               |                   |          |
| 1. Lorox            | 1,5               | 359           | 372               | 2370     |
| 2. Atrazina         | 1,5               | 404           | 359               | 2090     |
| 3. Lorox + Ramrod   | 1,0 + 2,0         | 417           | 379               | 2090     |
| Post-emergência     |                   |               |                   |          |
| 4. Lorox + Atrazina | 1,0 + 1,0         | 364           | 296               | 1350     |
| 5. Lorox + Atrazina | 1,0 + 1,0         | 398           | 361               | 2150     |
| 6. Testemunha       |                   | 422           | 381               | 2330     |

O tratamento Lorox + Atrazina, aplicado em cobertura total em post-emergência ao milho e às ervas más, reduziu significativamente a produção. Esta mistura de herbicidas foi prejudicial para a cultura do milho quando aplicado nessas condições.

É interessante notar que, a despeito da nítida diferença entre os canteiros no tocante à limpeza, a produção em relação ao controle não aumentou significativamente. É possível ter havido um efeito fitotóxico do milho, paralelamente à destruição das ervas daninhas. No entanto, experimentos realizados no mesmo tipo de sólo, com doses de até 3 kg/ha de ingrediente ativo de Atrazina, não demonstraram visualmente qualquer sintoma de fitotoxicidade (1). Através da avaliação visual, o aspecto vegetativo da cultura do milho mostrou-se bom, excluindo o tratamento Lorox + Atrazina em cobertura total. O número de plantas que não produziram espigas foi mais elevado neste tratamento.

A Tabela II apresenta os resultados das contagens das ervas más por tratamento, efetuado em 28 de dezembro de 1965, 26 dias após o tratamento pré-emergente.

TABELA II — Quantidade de ervas más e porcentagem sôbre o total encontrado. Contagem realizada em 28 de dezembro de 1965

| Tratamento          | Ingrediente ativo | Total de ervas más |           | Porcentagem sôbre o total encontrado |         | Total de plantas |
|---------------------|-------------------|--------------------|-----------|--------------------------------------|---------|------------------|
|                     |                   | Monocot.           | Dicot.    | Monocot.                             | Dicot.  |                  |
| Pré-emergência      |                   |                    |           |                                      |         |                  |
| 1. Lorox            | kg/ha<br>1,5      | N.º<br>18          | N.º<br>19 | %<br>49                              | %<br>51 | N.º<br>37        |
| 2. Atrazina         | 1,5               | 19                 | 0         | 100                                  | 0       | 19               |
| 3. Lorox + Ramrod   | 1,0 + 2,0         | 9                  | 34        | 21                                   | 79      | 43               |
| Post-emergência     |                   |                    |           |                                      |         |                  |
| 4. Lorox + Atrazina | 1,0 + 1,0         | 53                 | 69        | 43                                   | 57      | 122              |
| 5. Lorox + Atrazina | 1,0 + 1,0         | 42                 | 86        | 33                                   | 67      | 128              |
| 6. Testemunha       | —                 | 39                 | 94        | 29                                   | 71      | 133              |

Dos tratamentos em pré-emergência destacou-se pela sua eficácia no combate às ervas más dicotiledôneas, a Atrazina. No combate às ervas más monocotiledôneas tanto o Lorox como a Atrazina tiveram ação muito boa e, semelhante, sendo que o primeiro foi menos eficiente no combate às ervas más dicotiledôneas. A mistura Lorox + Ramrod mostrou-se a mais promissora de todos os tratamentos na redução da população das ervas daninhas gramíneas. Sua ação foi apenas mediana no combate às dicotiledôneas.

A análise da variância dos totais dos dois grupos de ervas más da primeira contagem mostrou diferenças altamente significativas. Os herbicidas aplicados em pré-emergência tiveram destacado efeito na redução da população das ervas daninhas infestantes. No teste do contraste entre os herbicidas usados em pré-emergência contra os demais, o resultado foi altamente significativo. A análise dos contrastes entre as médias dos tratamentos feitos em pré-emergência, pelo teste de Scheffé, destacou o tratamento Atrazina como o melhor dos três (6).

A Tabela III apresenta os resultados das contagens dos dois grupos de ervas más, bem como o peso e número total das ervas infestantes efetuados 45 dias após o plantio.

A separação, na segunda contagem, das ervas daninhas, em seus dois grupos evidencia a área de ação de cada herbicida. Todos os tratamentos em que a Atrazina fez parte, a redução do número de dicotiledôneas foi praticamente de 100%. Seu efeito residual foi o mais prolongado. A combinação Lorox x Ramrod demonstrou ótima eficácia na redução das ervas más gramíneas. O Lorox teve uma ampla faixa de combate, com reduções substanciais das ervas más.

Foi altamente significativo o efeito de todos os herbicidas no combate aos dois grupos de ervas más, como também houve uma interação altamente significativa entre grupos de ervas más e herbicidas.

O tratamento Lorox + Atrazina, aplicação dirigida, em post-emergência ao milho e pré-emergência ao mato deu 100% de controle no combate às ervas dicotiledôneas e com razoável redução da população das gramíneas. O tratamento Lorox + Atrazina, em cobertura total, em post-emergência, foi da mesma eficiência que o anterior, somente com menor efeito sobre as gramíneas. De acordo com VENGREIS (9) para o mesmo tipo de solo e tempo, a aplicação de Atrazina em pré ou em post-emergência não dá diferenças significantes. As condições de umidade do solo para a aplicação da Atrazina devem ser mais importantes do que a época

TABELA III — Resultado da aplicação dos vários herbicidas na cultura do milho. Total de plantas, pêso e número nos dois grupos de ervas daninhas. Contagem feita em 21 de janeiro de 1966

| Tratamentos         | Ingrediente ativo | Ervas más |        |      | Total de plantas |
|---------------------|-------------------|-----------|--------|------|------------------|
|                     |                   | Monocot.  | Dicot. | Pêso |                  |
|                     | kg/ha             | N.º       | N.º    | g    | N.º              |
| Pré-emergência      |                   |           |        |      |                  |
| 1. Lorox            | 1,5               | 14        | 38     | 580  | 52               |
| 2. Atrazina         | 1,5               | 25        | 7      | 1055 | 32               |
| 3. Lorox + Ramrod   | 1,0 + 2,0         | 19        | 43     | 695  | 62               |
| Pós-emergência      |                   |           |        |      |                  |
| 4. Lorox + Atrazina | 1,0 + 1,0         | 16        | 0      | 475  | 16               |
| 5. Lorox + Atrazina | 1,0 + 1,0         | 13        | 0      | 90   | 13               |
| 6. Testemunha       |                   | 18        | 12     | 265  | 30               |

de aplicação. As combinações de herbicidas aumentaram a eficiência de cada um no combate às ervas infestantes. A diminuição da dose tem como uma das vantagens a diminuição do efeito residual para as culturas subsequentes.

A análise da variância do número total de ervas más e o teste do contraste entre herbicidas aplicados em pré e em post-emergência após plantio foram altamente significativos. Também foi significativo o teste do contraste entre Testemunha e herbicidas em post-emergência.

O pêso das ervas daninhas, no tratamento Lorox + Atrazina em pulverização dirigida foi o menor, evidenciando que somente uma sementeira de gramíneas se fazia presente. No tratamento não dirigido e sem capina houve muita rebrota das ervas más já existentes.

O resultado deste experimento mostra que com a aplicação de herbicidas em pré e em post-emergência é possível combater substancialmente as ervas más dicotiledôneas durante todo o ciclo vegetativo da cultura de milho; no entanto, o problema das gramíneas permanece sem solução adequada. Resultados experimentais (7) destacam a necessidade de um cultivo mecânico como forma de eliminar o problema. Não há maior vantagem em ir além de dois cultivos mecânicos para obter maior aumento de produção. É evidente que se não se empregar o combate químico às ervas más, o número de cultivos mecânicos tende a aumentar.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

1. Dos tratamentos em pré-emergência a Atrazina foi a mais eficaz no combate às ervas más dicotiledôneas. No combate às ervas más monocotiledôneas tanto o Lorox como a Atrazina tiveram ação muito boa e semelhante. A mistura Lorox + Ramrod mostrou-se a mais promissora de todos os tratamentos na redução da população das ervas daninhas gramíneas. Sua ação foi apenas mediana no combate às dicotiledôneas.

2. Os tratamentos Lorox (1,5 kg/ha); Atrazina (1,5 kg/ha); Lorox + Ramrod (1 kg/ha + 2 kg/ha), aplicados em pré-emergência embora tenham dado bom combate às ervas más, não apresentaram uma diferença significativa em relação à produção de milho em comparação com o tratamento Testemunha, tratado com capinas manuais.

3. O tratamento Lorox + Atrazina (1 kg/ha + 1 kg/ha), em aplicação dirigida, em post-emergência ao milho e em pré-emergência ao mato, não afetou a produção de milho; foi excelente no combate às ervas más dicotiledôneas e mediano na sua ação contra as gramíneas. Esta combinação de herbicidas foi a que deu o mais prolongado combate às ervas más.

4. O tratamento Lorox + Atrazina (1 kg/ha + 1 kg/ha), aplicado em cobertura total, em post-emergência ao milho e às ervas más, foi bastante prejudicial para a cultura do cereal. Foi a única a induzir uma redução significativa na produção embora o tratamento tenha dado excelente combate às ervas más dicotiledôneas e razoável para a gramíneas.

### RESUMO

Em experimento para contrôlo de ervas daninhas na cultura do milho foram comparados três herbicidas (Atrazina, Lorox e Ramrod) aplicados individualmente e em misturas, em várias doses e em diferentes épocas de aplicação.

Como de pré-emergência tiveram ação mediana no combate às monocotiledôneas, os herbicidas Lorox e Atrazina. A mistura Lorox + Ramrod, mostrou-se a mais promissora contra as gramíneas.

O tratamento Lorox + Atrazina, em aplicação, dirigida, post-emergência ao milho e pré-emergência ao mato, foi o mais satisfatório particularmente no combate às dicotiledôneas.

O tratamento Lorox + Atrazina, aplicado em cobertura total de post-emergência ao milho, prejudicou a cultura do cereal.

#### SUMMARY

##### *The use of some herbicides for weed control in field corn*

1. An experimente to control weeds in corn was conducted in purple latosol soil, Chapadão Série. Three herbicides (Atrazina, Lorox and Ramrod) were used, applied individually or in mixtures, in various doses, and applied at different stages of the culture.

2. As pre-emergent treatment Atrazine was the most efficiente in controlling annual broad leaf weeds. The combination Lorox + Ramrod (1 kg/ha + 2 kg/ha) was shown to be the most promising in the reduction of the grass weed species, but its action was only moderate in the control of dicotyledoneous weeds species.

3. The treatments Lorox (1,5 kg/ha); Atrazine (1,5 kg/ha); and Lorox + Ramrod (1,5 kg/ha + 2 kg/ha), applied as pre-emergent, even though having given a good control of weeds, it was not significant the corn production in comparison with the check treatment, done by manual hoeing.

4. The treatment using Lorox + Atrazine (1 kg/ha + 1 kg/ha) in direct application, post-emergent in reference to the corn and pre-emergent in reference to weeds, did not affected the corn production. It was excellent in the control of broad leaf weeds and moderate in the control of grass weeds. This combination gave the most long lasting control os weeds.

5. Only treatment with Lorox + Atrazine (1 kg/ha + 1 kg/ha), in broadcast application, post-emergent for the corn crop and weeds, was sufficiently harmful to the corn crop. Production was reduced significantly, thought it gave excellent broadleaf weed control and reasonable control of grass species.

#### LITERATURA

1. ALVES, A.; FORSTER, R. — Simazina e Atrazina na cultura do milho. Anais do IV Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, p. 131. 1962.
2. ANÔNIMO — Du Pont Reference Manual. 1965.
3. ANÔNIMO — Monsanto Herbicidas Databock.

4. ANÔNIMO — Novos herbicidas seletivos para a cultura do milho. Geigy do Brasil S.A. São Paulo, 1965.
5. FORSTER, R. — Primeiros resultados com o herbicida Ramrod (CP-31-393) para as culturas de milho e amendoim. Anais do VI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. Sete Lagoas, Minas Gerais, 1966.
6. GOMES, F. P. — Curso de estatística experimental, 2.<sup>a</sup> edição, Esc. Sup. Agr. Luiz de Queiroz, Piracicaba, p. 44, 1963.
7. MEGGITT, W. F. — The influence of cultivation on corn yields when weeds are controlled by herbicides. The Northeastern Weed Control Conference, p. 241, 1960.
8. STEEL, R. G. D. and TORRIE, J. H. — Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, p. 111, 1960.
9. VENGRIS, J. — Annual weed control in field corn with Atrazine. The Northeastern Weed Control Conference, p. 287, 1963.