

USO CONTÍNUO DE HERBICIDAS EM CITRUS (*Citrus sinensis* (L) OSBECK), I - EFEITOS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Ricardo Victoria Filho¹
Pedro Jacob Christoffoleti²
João Adolfo de Rezende Ponchio³
Cláudio Takeda³
Nelson K. Tomita⁴

- 1 Prof. Associado do Departamento de Horticultura- ESALQ/USP.
- 2 Prof. Auxiliar de Ensino do Departamento de Horticultura - ESALQ/USP.
- 3 Engenheiro Agrônomo.
- 4 Estagiário do Departamento de Horticultura - ESALQ/USP.

RESUMO

A presente pesquisa foi conduzida no município de Conchal - SP, Brasil, em um Latossolo Vermelho Amarelo com 1,75% de matéria orgânica, com o objetivo de verificar o efeito do uso contínuo dos principais herbicidas, no controle de plantas daninhas em um pomar de laranja 'Pera' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck, enxertada sobre limão cravo (*Citrus limonia* Osbeck) .

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 12 parâmetros e 4 repetições. Os tratamentos utilizados com as respectivas doses do i.a. em kg/ha foram: terbacil a 3,2; simazine a 4,0; ametryne + sebumetone a 4,5; dichlobenil a 5,0; diuron a 3,2; bromacil a 3,2; bromacil + diuron a 3,2; paraquat a 0,6; glyphosate a 1,61 e MSMA a 1,77, além de uma testemunha que recebia uma capina anualmente e outra que era capinada sempre que a cobertura pelas plantas daninhas atingia 25% da área da parcela.

O pomar foi plantado em maio/75 e a 14 aplicação foi realizada em outubro de 1977. As parcelas continham 4 plantas em uma área de 3,0 x 18,0 m (54 m²). A última foi realizada em 1986.

O efeito dos tratamentos no controle das plantas daninhas foi avaliado pela contagem por espécie botânica, assim como por avaliações visuais. Todos os herbicidas utilizados apresentaram controle de aceitável a excelente, dependendo da composição específica das plantas daninhas, e aqueles que apresentaram os melhores índices de controle das plantas daninhas, assim como efeitos residuais mais prolongados, foram bromacil + diuron, diuron, bromacil, ametryne + sebumetone e terbacil. herbicidas aplicados em pós-emergência os melhores índices de controle foram obtidos com glyphosate e paraquat.

PALAVRAS-CHAVES: Herbicidas, citros, herbicidas residuais.

SUMMARY

CONTINUOUS USE OF HERBICIDES IN CITROS (*Citrus sinensis*) (L.) OSBECK. I - EFFECTS ON WEED CONTROL

The research reported in this paper was conducted at the Conchal county in Sao Paulo State, Brazil, in a Red Yellow Latosol with 1.75% of organic matter, with the objective of studying the effect of continuous use of selected herbicides on the weed control on a 'Pena' *Citrus sinensis* (L.) Osbeck citrus orchard, grafted on 'Limão-Cravo' (*Citrus Limonia* Osbeck).

Kandon blocks experimental design with 12 treatments and 4 replicates was used. The treatments and herbicide application rates (kg/ha) were: terbacil at 3.2; simazine at 4.0; ametryne + sebumetone at 4.5; dichlobenil at 5.0; diuron at 3.2; bromacil at 3.2; bromacil + diuron at 3.2; paraquat at 0.6; glyphosate at 1.61 and MSMA at 1.77, and two control plots manually tilled, one yearly and the other whenever weeds covered 25% of the plot.

The orchard was planted in may 1975, and the first herbicide application was done in october 1977. The area of each plot was 54 m² (3.0 x 18.0 m) with 4 plants per plot. The last herbicide application was done in 1982.

The effect of the treatments on weed control was evaluated through species counting and also visually. The herbicides used showed control ranging from acceptable to excellent, depending on the specific weed composition in the plot. The herbicides with best weed control index as well as longer residual effects were bromacil + diuron, diuron

bromacil, ametryne + sebumetone and terbacil. Among the post-emergency herbicides the best indexes were obtained with glyphosate and paraquat.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos básicos para a utilização adequada do método de controle químico é o conhecimento das plantas daninhas com informações sobre a biologia, época de ocorrência e danos produzidos as plantas de citros.

Informações sobre os danos provocados pelas plantas daninhas em pomares cítricos são bastante importantes. JORDAN (5) na Califórnia, EUA, verificou que o crescimento do tronco e da copa da laranja 'Valência', o nível de nitrogênio, o potencial de água, a produção e qualidade dos frutos foram afetados pela competição exercida pelas plantas daninhas anuais e pela grama-seda. A competição das plantas daninhas por nitrogênio e água foram, possivelmente, os fatores responsáveis pelas diferenças observadas no crescimento das plantas e nas características dos frutos.

BLANCO e OLIVEIRA (1), em Limeira, SP, conduzindo um ensaio procurando verificar qual a época do ano em que o mato provoca prejuízos à produção de citros, concluem que o mato deve ser controlado de dezembro a março ou de agosto a novembro.

O método de controle químico é uma prática bastante utilizada em diversas regiões cítricas do mundo, sendo que em 1971 KASASIAN (4) já citava que na Califórnia cerca de 75% da área de citros irrigada era tratada com herbicidas.

No Brasil PRATES (7) em 1980 cita que a utilização de herbicidas não atingia mais que 5% da área

tratada, e que era utilizado apenas pelas grandes empresas e algumas já melhor tecnificadas.

Portanto muitos estudos necessitam ainda serem realizados para uma recomendação mais segura dos herbicidas residuais e aqueles aplicados em pós-emergência nas mais diversas condições de clima e solo. Alguns trabalhos no Brasil não mostram efeitos fitotóxicos às plantas de citros como os de POMPEU et al. (6) usando diuron, MSMA e bromacil + diuron em um pomar de Murcote' com 7 anos de idade, e CRUZ et al. (3) que usou simazine, glyphosate e paraquat.

Os trabalhos com o uso contínuo de herbicidas no solo são muito escassos na literatura. Assim TUCKER (8) na Flórida, EUA, procurou determinar os níveis de resíduos de bromacil e diuron em amostras retiradas de locais comerciais, onde tinham sido feitas aplicações anuais desses herbicidas por 7 a 8 anos. As porcentagens quando relacionadas a última aplicação, foram de 2,5 a 31% para bromacil e de 33,6 a 84,6% para diuron, mostrando que uma substancial quantidade permanece um ano após a última aplicação. Bromail ficou mais uniformemente distribuído no perfil, ao passo que diuron concentrou mais na superfície devido a sua menor solubilidade.

Assim, a presente pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de verificar o efeito do uso contínuo dos principais herbicidas residuais, como também os de aplicação em pós-emergência no controle das principais plantas daninhas e os possíveis efeitos fitotóxicos às plantas de citros após o uso contínuo e com uma aplicação anual.

MATERIAS E MÉTODOS

A pesquisa foi instalada no Município de Conchal-SP, em um Latos-sol Vermelho Amarelo com 1,75% de matéria orgânica, em um pomar de la ranja 'Pera' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck enxertada sobre limão -cravo (*Citrus limonia* Osbeck).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 12 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos utilizados com as respectivas doses do i.a. em kg/ha foram: terbacil¹ a 3,2; simazine² a 4,0; ametryne + sebumetone³ a 4,5; dichlobenil⁴ a 5,0; diuron⁵ a 3,2; bromacil⁶ a 3,2; bromacil + diuron⁷ a 3,2; araquat⁸ a 0,8; glyphosate⁹ a 1,61 e MSMA¹⁰ a 1,77 além de uma testemunha que recebia uma capina anual e outra que era capinada sempre que a cobertura pelas plantas daninhas atingia 25% da área da parcela.

O pomar foi plantado em maio/1975 e a 1ª aplicação dos herbicidas foi realizada em outubro de 1977. As parcelas continham 4 plantas em uma área de 3,0 x 18,0 (154 m²). As aplicações foram realizadas com consumo de calda de 300 l/ha.

O efeito dos diferentes tratamentos no controle das plantas daninhas foi avaliado através da contagem e classificação botânica das plantas daninhas sobreviventes, manualmente aos 30, 60 e 90 dias após a aplicação. A área de amostragem consistia de 6 retângulos de 0,5m²

| | |
|---------------------|--------------|
| 1. Simbar | 5. Hyvar |
| 2. Gesatop | 7. Krovar II |
| 3. Gesapax Especial | 8. Gramoxone |
| 4. Casoron | 9. Roundup |
| 5. Karmex | 10. Daconate |

por parcela. Nos anos de 1981 e 1982 foi feita uma contagem das plantas daninhas antes da nova aplicação dos herbicidas, justamente para verificar a densidade e distribuição das espécies um ano após as aplicações anuais. Também foram realizadas avaliações visuais de controle normalmente aos 120, 150 e 180 dias após a aplicação, além da observação de fitotoxicidade nas plantas de citros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais plantas daninhas que ocorreram na área experimental foram: capim-favorito (*Rhynchosyris* *Rytrum roseum*), capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), capim-colcho (*Digitaria sanguinalis*), capim-colonião (*Panicum maximum*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*),

poaia (*Richardia brasiliensis*), picão-preto (*Bidens pilosa*), guanxuma (*Sida* spp), erva-de-Santa-Luzia (*Euphorbia pilulifera*), serralha (*Emitia sonchifolia*) e mentrasto (*Ageratum conyzoides*).

Na Tabela 1, encontram-se os dados de controle de gramíneas em alguns anos de observação do experimento.

Observa-se pelos dados da Tabela 1 que os melhores índices de controle foram obtidos com os herbicidas bromacil + diuron, bromacil, terbacil, diuron e ametryne + secbumetone. Os herbicidas simazine e dichlorobenil não controlaram o capim-favorito concordando com trabalho TUCKER (8) e CRUZ (2).

Na Tabela 2, encontram-se os dados de controle de dicotiledôneas.

No controle de dicotiledôneas todos os tratamentos utilizados apresentaram controle bom das dicotile-

Tabela 1. Porcentagem de controle das gramíneas presentes pelos herbicidas aplicados anualmente nos anos 1977, 1979 e 1980 em pré-emergência 30 dias após a aplicação.

| Tratamentos | Anos | | |
|---------------------------|---------|---------|---------|
| | 1977 | 1979 | 1980 |
| 1. Testemunha | 49,3* | 218,0* | 22,4* |
| 2. Testemunha capinada | - | - | - |
| 3. Terbacil | 90,0a | 81,1a | 88,4ab |
| 4. Simazine | 45,3 c | 0,0 d | 46,0 c |
| 5. Ametryne + secbumetone | 60,9abc | 35,0 bc | 75,9ab |
| 6. Dichlobenil | 55,5 bc | 23,2 c | 46,7 c |
| 7. Diuron | 45,9 c | 76,5a | 88,2ab |
| 8. Bromacil | 86,4ab | 87,4a | 90,0a |
| 9. Bromacil + diuron | 90,0a | 90,0a | 74,5 b |
| F | 8,28** | 59,27** | 33,60** |
| CV | 21,02% | 13,70% | 9,05% |
| DMS | 33,2 | 20,4 | 15,4 |

* número de plantas/m²

dôneas presentes. Cabe ressaltar que diuron não controlou serralha, e em alguns casos a erva-de-Santa Luzia não foi controlada pelos herbicidas terbacil, diuron, bromacil e simazine. CRUZ (2) também relata que diuron não controla serralha.

Alguns dados das avaliações dos herbicidas aplicados em pós-emergência encontram-se na Tabela 3.

Com relação aos herbicidas aplicados em pós-emergência os melhores resultados foram obtidos com glyphosate e paraquat devido à aplicação normalmente ser realizada em um estágio de desenvolvimento das plantas daninhas relativamente avançado. Trabalhos com bons resultados com esses herbicidas aplicados em pós-emergência tem sido relatado por PRATES (7) com glyphosate, paraquat e MSMA; POMPEU *et al.* (6) com MSMA e CRUZ *et al.* (3) com glyphosate e paraquat.

Os dados da densidade de ocorrência das plantas daninhas realiza da através de amostragem em 1982, (um ano após a 5ª aplicação) na mesma parcela encontram-se nas Tabelas 4 e 5,

Pelos dados das Tabelas 4 e 5 observa-se que os tratamentos que apresentaram menor densidade de (n°/m^2) de gramíneas foram diuron, terbacil, bromacil + diuron e bromacil. Com relação as dicotiledôneas foram bromacil + diuron, ametryne + secbumetone e diuron,

Uma estimativa visual do efeito residual dos herbicidas utilizados encontram-se na Tabela 6. As parcelas eram capinadas quando atingiam 25% de cobertura pelas plantas daninhas.

Pelos dados da Tabela 6 observa se que os tratamentos que apresenta ram um melhor efeito residual de controle foram bromacil+diuron, bromacil, terbacil e diuron.

Tabela 2. Porcentagem de controle de dicotiledôneas pelos herbicidas aplicados anualmente nos anos de 1977, 1978 e 1980 em pré-emergência 30 dias após a aplicação.

| Tratamentos | Anos | | |
|---------------------------|---------|----------|---------|
| | 1977 | 1978 | 1980 |
| 1. Testemunha | 75,2* | 76,1* | 34,6* |
| 2. Testemunha capinada | - | - | - |
| 3. Terbacil | 90,0a | 90,0a | 80,2abc |
| 4. Simazine | 75,0abc | 87,3a | 82,6ab |
| 5. Ametryne + secbumetone | 80,2abc | 87,2a | 82,3abc |
| 6. Dichlobenil | 81,6abc | 77,1 b | 67,1 c |
| 7. Diuron | 71,5 c | 86,3a | 85,3a |
| 8. Bromacil | 89,2ab | 90,0a | 80,2abc |
| 9. Bromacil + diuron | 90,0a | 90,0a | 69,1 bc |
| F | 5,94** | 139,10** | 4,72** |
| CV | 7,50% | 4,50% | 8,33% |
| DMS | 14,4 | 8,3 | 15,2 |

* Número de plantas/m²

Tabela 3. Avaliações visuais dos herbicidas aplicados em pós-emergência 90 dias após a aplicação.

| Tratamentos | Anos | | | |
|----------------|------|------|------|------|
| | 1977 | 1978 | 1980 | 1981 |
| 10 Paraquat | 80,0 | 33,8 | 90,8 | 90,0 |
| 11. Glyphosate | 99,8 | 84,3 | 95,8 | 98,3 |
| 12. MSMA | 47,5 | 3,5 | 88,0 | 77,0 |

Tabela 4. Densidade das plantas gramíneas (número/m²) antes da aplicação realizada em 30/12/92 na Fazenda Sete Lagoas, Conchal-SP, 1982.

| Tratamentos | Capim pê-de-galinha | Campim-favorito | Capim-amargoso | Capim-colchão | Capim-marmelada | Total |
|----------------------------|---------------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|-------|
| 1 - Testemunha | 21,1 | 18,2 | 3,8 | 1,1 | 2,8 | 46,0 |
| 2 - Testemunha capinada | 36,3 | 1,4 | 0,2 | 0,2 | 0,8 | 38,5 |
| 3 - Terbacil | 7,0 | 1,3 | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 10,0 |
| 4 - Simazine | 24,5 | 19,3 | 2,3 | 0,0 | 0,9 | 46,5 |
| 5 - Ametryne + secbumetone | 16,3 | 0,7 | 0,3 | 0,2 | 0,9 | 18,4 |
| 6 - Dichlobenil | 23,3 | 7,1 | 0,2 | 0,0 | 0,4 | 32,0 |
| 7 - Diuron | 7,0 | 0,3 | 1,5 | 0,0 | 0,3 | 9,3 |
| 8 - Bromacil | 11,9 | 0,3 | 2,3 | 0,3 | 0,4 | 16,0 |
| 9 - Bromacil + diuron | 9,3 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 10,8 |
| 10 - Paraquat | 19,3 | 1,2 | 0,0 | 0,2 | 0,8 | 22,3 |
| 11 - Glyphosate | 13,8 | 1,3 | 4,5 | 0,1 | 0,5 | 18,9 |
| 12 - MSMA | 24,0 | 1,3 | 2,1 | 0,1 | 1,3 | 28,1 |

Tabela 5. Densidade de plantas daninhas dicotiledôneas (número/m²) antes da aplicação realizada em 30/12/82 na Fazenda Sete Lagoas, Conchal-SP, 1982.

| Tratamentos | Poaia | Carrapi- cho ras- teiro | Men- trasto | Guan- xuma | Picão preto | Erva- de- Santa Luzia | Picão branco | Total |
|--------------------------|-------|-------------------------------|----------------|---------------|----------------|--------------------------------|-----------------|-------|
| 1 - Testemunha | 203,3 | 36,6 | 27,9 | 15,9 | 7,6 | 5,8 | 4,8 | 391,2 |
| 2 - Testemunha capinada | 8,0 | 10,8 | 5,3 | 0,6 | 0,6 | 1,9 | 2,3 | 61,6 |
| 3 - Terbacil | 2,9 | 0,0 | 18,3 | 0,0 | 0,3 | 7,3 | 0,0 | 38,0 |
| 4 - Simazine | 6,0 | 0,0 | 3,4 | 0,9 | 4,8 | 2,3 | 1,3 | 63,6 |
| 5 - Ametryne+secbumetone | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 8,0 | 0,1 | 14,8 |
| 6 - Dichlobenil | 17,4 | 0,3 | 14,9 | 0,2 | 0,2 | 6,8 | 1,1 | 51,2 |
| 7 - Diuron | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 20,4 | 0,0 | 25,2 |
| 8 - Bromacil | 17,3 | 0,0 | 6,7 | 0,1 | 1,1 | 13,2 | 0,3 | 56,0 |
| 9 - Bromacil+Diuron | 0,2 | 2,1 | 0,7 | 0,5 | 0,0 | 4,2 | 0,2 | 11,6 |
| 10 - Paraquat | 4,8 | 8,1 | 2,6 | 0,3 | 0,9 | 11,6 | 0,9 | 66,0 |
| 11 - Glyphosate | 24,0 | 0,0 | 10,2 | 0,2 | 12,1 | 20,7 | 2,8 | 113,2 |
| 12 - MSMA | 0,3 | 0,1 | 36,2 | 0,3 | 3,7 | 12,6 | 3,2 | 134,0 |

Tabela 6. Estimativa visual do efeito residual em dias de controle pelos herbicidas utilizados

| Tratamentos | Anos | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|
| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
| 1 - Testemunha | - | - | - | - |
| 2 - Testemunha capinada | - | - | - | - |
| 3 - Terbacil | 120 | 150 | 120 | 330 |
| 4 - Simazine | 30 | 30 | 60 | 180 |
| 5 - Ametryne + Secbumetone | 90 | 90 | 90 | 300 |
| 6 - Dichlobenil | 90 | 60 | 90 | 180 |
| 7 - Diuron | 90 | 120 | 120 | 330 |
| 8 - Bromacil | 150 | 150 | 120 | 330 |
| 9 - Bromacil + Diuron | 180 | 180 | 180 | 330 |
| 10 - Paraquat | 90 | 90 | 120 | 90 |
| 11 - Glyphosate | 120 | 120 | 150 | 180 |
| 12 - MSMA | 60 | 60 | 90 | 90 |

Durante esses anos de observação (1977 a 1982) não foram notados sintomas de intoxicação às plantas de citros com as aplicações anuais dos herbicidas.

LITERATURA CITADA

1. Blanco, H.G. e D.A. Oliveira, 1978. Estudos dos efeitos da época de controle do mato sobre a produção de citros e a composição da flora daninha. *Arq. Inst. Biol.* São Paulo, **45**(1): 25-36.
2. Cruz, L.S.P., 1978. **Uso de herbicidas em pomares cítricos.** Encontro Nacional de Citricultura, Rio de Janeiro, mimeografado, 19p.
3. Cruz, L.S.P. e S.Y. Saito, 1981. Aplicação de misturas de n-propanide no controle de plantas daninhas mono e dicotiledôneas em pomares de citros. In: **Congresso Brasileiro de Fruticultura**, VI. Recife. *Anais.* p.360-369.
4. Kasasian, L., 1971. **Weed Control in the tropics.** Leonard Hill. London. 307p.
5. Jordan, L.S., 1981. Weed control effects on tree physiology, growth, fruit yield, fruit quality and 'Valencia' orchards vegetation. In: **1981 International Citrus Congress.** Tokyo, Japan. Abstracts, p.22.
6. Pompeu Junior, J.; R. Forster, H. S. Prates e N. Guirado, 1980. Aplicação de herbicidas em pré e pós-emergência em pomar cítrico. In: **Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas.** XIII, Itabuna, BA. *Resumos*, p.83.
7. Prates, H.S., 1980. Uso de herbicidas nas principais regiões citrícolas do Estado de São Paulo. In: **Seminário Acadêmico Monsanto.** I. Rio de Janeiro, 3p.
4. Tucker, D.P.H., 1978. Bromacil and diuron residue levels in florida citrus soils. *Pesticides Monitoring Journal*, **12** (2): 47-50.