

OBSERVAÇÕES SÔBRE TOLERÂNCIA DE CITRUS A ALGUNS HERBICIDAS COMERCIAIS

ODY RODRIGUEZ

Instituto Agronômico de Campinas — S. Paulo

INTRODUÇÃO

Em setembro de 1953, iniciamos na Estação Experimental de Limeira um experimento de tratos culturais do solo em um pomar de 1098 laranjeiras da variedade Hamlin (*Citrus sinensis* Osbeck) enxertadas em laranja caipira (*C. sinensis* Osb.). As laranjeiras foram plantadas em fevereiro de 1949, para execução de planejamento de 9 tratamentos. Dêstes tratamentos, há 3 em que não é feito qualquer revolvimento do solo, entre os quais está um de herbicidas. Neste assunto de tratos culturais do solo, há bastante interêsse dos fruticultores em ter informações sôbre o custo e resultados dos tratamentos, o que esperamos poder publicar dentro de 2 ou 3 anos.

No presente trabalho vamos focalizar sômente o assunto referente aos herbicidas, sob seus aspectos qualitativo e quantitativo, com referência a laranjeiras.

EXPERIMENTO QUALITATIVO

Com a finalidade de se saber qual ou quais seriam os herbicidas indicados para as condições do experimento, inicialmente foram experimentados vários produtos sob a forma de amostras, a fim de verificar sua atuação sôbre as ervas daninhas e a tolerância das laranjeiras.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracteres do solo — O solo do pomar é da formação Corumbataí, onde houve derrame de diabase. E' comumente chamado "terra roxa misturada". E' pobre em elementos minerais

e tem acidês elevada, com pH 4,5. Sua profundidade atinge vários metros. E' de fácil drenagem e representa grande área de pomares cítricos da região de Limeira.

Herbicidas usados — Foram experimentados o 2,4-D amina, o TCA, o óleo Diesel, o Premerge, o Dalapon, e o Karmex W. Mais tarde também o Mata hervas - C.

O 2,4-D usado foi o de fórmula 40 amínico, constituindo um hormônio vegetal sintético, com 40% de sal amínico do ácido 2,4 diclorofenoxiacético. E' sistêmico, de absorção principalmente pelas fôlhas e de ação maior nas plantas dicotiledôneas.

O TCA é um sal do ácido tricloroacético, com 90% de tricloroacetato de sódio. Também é sistêmico. E' de grande ação nas plantas monocotiledoneas, principalmente gramíneas.

O óleo Diesel é o combustível derivado de petróleo. Sua ação é direta, sem ação hormonal e residual.

O Premerge contém 53% do sal alkanolamina de DNOSBP (dinitro orto secundário butil fenol) emulsionado em óleo mineral. E' produzido pela Dow Chemical Co. (EE.UU.). Também tem ação direta e generalizada para qualquer espécie de mato.

O Dalapon, da mesma firma, é um sal de sódio do ácido 2,2 — Dicloropropínico a 78%. E' sistêmico, de absorção pelas fôlhas e também pelas raízes, com grande ação nas gramíneas.

O Karmex W é um derivado da uréia, produzido pela firma Dupont do Brasil S. A E' um pó molhável, com 80% de (3) (p-clorofenil) — 1,1 — dimetilurea. Também é sistêmico e de grande ação sobre as gramíneas. Atualmente, seu nome é Monuron. O Karmex DW ou Diuron não foi usado nestes experimentos.

O mata-hervas — C contém 75% de clorato de sódio e mais alguns ingredientes auxiliares.

Mato comum no terreno — No local do experimento foram encontradas as seguintes espécies de ervas daninhas, classificadas pela Secção de Botânica dêste Instituto :

Classe Monocotiledonea :

Fam. Gramíneae

- Capim marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.)
- Capim favorito (*Rynchelytrum roseum* (Nees) Stapf et Rubb.).
- Capim de colchão (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.)

- Capim massambará (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)
 (ou Johnson grass)
 Capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.)
 Sapé (*Imperata brasiliensis* Trin.)

Classe *Dicotyledonea* :

Fam. Rubiaceae

- Fragueiro ou falsa puáia (*Diodia teres* Walt.)
 Mata pasto (*Borreria* spp. = diversas espécies)

Fam. Malvaceae

- Guanxuma ou Vassourinha (*Sida acuta* L.)
 Guanxuma (*Sida rhombifolia* L.)
 Guanxuma branca (*Sida cordifolia* L.)

Fam. Leguminosae

- Cassia (*Cassia patellaria* Desv.)
 Fedegoso (*Cassia occidentalis* L.)

Fam. Verbenaceae

- Cambará de espinho (*Lantana camara* var. *aculeata* (L.)
 Moldenke).

Fam. Asclepiadaceae

- Cipó de sapo ou paina do campo (*Araujia sericifera* Brot.).

Fam. Solanaceae

- Fumo bravo (*Solanum auriculatum* Ait.)

Fam. Compositae

- Buva (*Erigeron bonariensis* L.)
 Couve cravinho (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.)
 Flor das Almas (*Senecio brasiliensis* Less.)
 Mentrasto (*Ageratum conizoides* L.)
 Picão preto (*Bidens pilosa* L.)

Fam. Euphorbiaceae

- Amendoim bravo (*Euphorbia prunifolia* Jacq. var. *repanda*,
 Muell. Arg.).

Gervão branco (*Croton glandulosus* (L.) M. Arg.)
Quebra pedra (*Phyllanthus* spp. = diversas espécies)

Fam. Convolvulaceae

Ipomeia (*Ipomea* spp. : div. esp.)

Fam. Bignoniaceae

Cipó de São João (*Pyrostegia venusta* Baill.)

Fam. Menispermaceae

Cipó buta (*Cissampelos parreira* L.)
Classe Pteridophyta

Fam. Polypodiaceae

Samambaia (*Polypodium* sp.)

RESULTADOS

Com os testes efetuados no combate ao mato, evidenciou-se como mais interessante, o tratamento com óleo Diesel. Este óleo é de ação generalizada para mono e dicotiledôneas, não tendo porém ação residual. Só mata as plantas germinadas e emergidas do solo. Para conferir à emulsão alguma ação residual, foi acrescentado o Premerge. Este último produto, com óleo Diesel e um emulsionante, constituem o herbicida "Carpinox" *.

A composição que melhores resultados deu em nossos experimentos foi a seguinte: água — 75%; óleo Diesel — 24%; Premerge — 0,7%; emulsionante — 0,3%.

Aplicando 4-5 pulverizações gerais no 1.º ano, outras tantas no 2.º ano e apenas catações de germinações esparsas do 3.º ano em diante, controlamos perfeitamente o mato. Este, porém, morre mais facilmente no seu primeiro estágio de crescimento, quando tem 6 a 8 cm de altura. Dentro desse período é que se obtém os melhores resultados. Conforme o local, pode haver necessidade de maior número de pulverizações, bem como em plantas mais resistentes deve haver maior insistên-

* Na obtenção destes resultados, bem como de amostras, tivemos grande colaboração dos colegas Orlando Baroni e Oscar C. Barbosa, de Blenco S/A, a quem consignamos nossos agradecimentos.

cia na pulverização manual. No caso de pulverização motorizada, deverá ser então reduzida a quantidade de água na emulsão, no sentido de fortificá-la.

Há perfeita resistência das laranjeiras quanto aos tratamentos herbicidas à base de óleo. Estudando a microflora do solo tratado com Carpinox. J. C. PAIXÃO (1955) comprovou não haver prejuízo aos microorganismos com o uso dêste herbicida.

Quantidade e rendimento da aplicação dos herbicidas — Cada 100 litros da emulsão de óleo ou das misturas, cobrem 2.600 m² pulverizados a baixo volume. O rendimento da pulverização foi de 1,3m² por segundo usando um trator Ferguson, ao qual foi adaptado um pulverizador John Bean, modelo 3 Spartan, de 250 libras de pressão, com vasão por uma barra transversal posterior, horizontal, com 4 saídas espaçadas de 50 cms. Estas saídas eram de bicos Sprajet em leque, de baixo volume, n. 0077, dispostos a 50 cm, do chão. Com o emprêgo de pulverizador de costas, sem manômetro e 2 bicos iguais, do mesmo n. 0077, o rendimento foi menor, isto é, de 0,33m² por segundo (1m² em 3 segundos). A uniformidade de pulverização é maior com o trator, desde que não haja ventos prejudiciais.

Pelos bons resultados iniciais obtidos, foi adotado o tratamento à base de óleo para o experimento de tratos culturais.

Três razões principais contribuíram para a sua adoção. Primeiro, porque é de grande eficiência. Segundo, porque é um material facilmente encontrado no comércio. Terceiro, porque há pomares da Califórnia (E.E.UU.) tratados há 20 anos com óleo mineral, mantendo-se limpos e sem danos para as laranjeiras (JOHNSTON & WALLACE, 1949).

No experimento quantitativo, apresentamos as observações referentes aos outros herbicidas. O Dalapon, no entanto, foi aplicado sômente no experimento qualitativo por dificuldades na sua obtenção. Na dose de 1 gr/m² não ocasionou prejuízos às laranjeiras, mostrando boa atuação sôbre as gramíneas.

Atuação dos herbicidas — Os vários tipos de herbicidas agem de modo diferente. Há efeito rápido, se êles são de ação direta, como os óleos minerais; ou há efeito retardado se são sistêmicos, como o 2,4-D, Dalapon e Karmex. Os primeiros mostram sua ação logo em seguida à aplicação, ao passo que os segundos só a revelarão mais tarde, ocorrendo a morte das plântulas alguns dias depois de sua aplicação, após a sua circulação nos tecidos das plantas (CRAFTS & LEONARD, 1956).

EXPERIMENTO QUANTITATIVO

Estabelecida que foi a possibilidade do tratamento de pomares cítricos com óleo mineral, procuramos fazer competição experimental de dosagens entre êle e alguns herbicidas comerciais, com a finalidade de observar a eficiência dos produtos, a tolerância das laranjeiras aos mesmos, bem como a parte econômica.

MATERIAL E MÉTODOS

Escolhemos para esta competição, um pomar ao lado do anterior, em terra também de formação Corumbataí, e com laranjeiras da variedade Baianinha (*C. sinensis* Osb.) em cavaleiros de lima da Pérsia (*C. aurantifolia* Swing), com cerca de 15 anos de idade. Em virtude do cavalo ser pouco intolerante ao vírus da tristeza a plantação mostrava-se decadente mas ainda com vegetação suficiente para mostrar sensibilidade aos tratamentos (GRANT & outros, 1951). A vegetação espontânea de mato era a mesma já relacionada, tendo porém uma grande mancha de sapé. O solo é de topografia plana.

Planejamento — Foram planejados 8 tratamentos, em blocos ao acaso, com 3 repetições, de modo a cairem duas destas sempre na mancha de sapé, com a seguinte disposição:

6	4	1	8	2	4
3	5	2	7	7	3
6	5	8	3	8	1
4	1	2	7	5	6

Tôdas as parcelas tiveram isolantes em todos os sentidos e compunham-se de 6 plantas no compasso de 7 x 7 m.

Tratamentos:

- 1) 2,4-D a 40% — 0,75 gr/m² + TCA a 90% — 1 gr/m²
- 2) 2,4-D a 40% — 1,5 gr/m² + TCA a 90% — 2 gr/m²
- 3) Karmex W a 80% — 1,5 gr/m²
- 4) Karmex W a 80% — 2,5 gr/m²
- 5) Mata ervas — C 5 gr/m²
- 6) Mata ervas — C 10 gr/m²
- 7) Óleo Diesel + Premerge

(fórmula I) 16,30% óleo Diesel
0,50% Premerge
0,15% emulsionante
83,05% água

8) Óleo Diesel + Premerge (1/3 mais forte)

(fórmula II) 21,70% óleo Diesel
0,70% Premerge
0,20% emulsionante
77,40% água

Aplicação dos herbicidas — O terreno foi limpo a enxada, tendo sido retirada tôda a matéria orgânica superficial para fora do experimento.

Em 18-10-1955 foram feitos os tratamentos, após germinação generalizada do mato. Foram empregados pulverizadores de costa "Excelsior", com agitadores, tendo vasão por 2 bicos em leque, de baixo volume, marca Sprajet n. 80-15. As mangueiras e as válvulas dos pulverizadores eram de borracha sintética, que não é atacada pelos óleos minerais, servindo portanto para todos os tratamentos.

Houve chuvas anteriores ao dia 18-10, de 29,4 m/m em 13-10 e 2,7 m/m em 16-10. Após os tratamentos, choveu 9,3 m/m no mesmo dia 18 à noite e 4,2 m/m no dia 21-10. Consideramos normais estas chuvas e como não tendo influído maléficamente nos tratamentos. Houve tempo suficiente para a absorção foliar dos produtos, bem como foram chuvas leves que não carregaram os herbicidas para camadas profundas do solo. Certa umidade no terreno beneficia sempre os tratamentos de tipo hormonal, facilitando sua absorção e translocação nas plantas pela boa circulação da seiva.

DETALHES E RESULTADOS

Em tôdas as observações procedidas no campo, constatou-se que nenhum dos tratamentos foi bastante eficiente no combate ao sapé. Sômente o 2,4-D + TCA e o Mata hervas — C atingiram essa gramínea com alguma intensidade. Sendo o sapé uma vegetação própria de solo pobre e ácido, deve ser mais econômico e eficiente proporcionar-lhe ambiente desfavorável com adubações e calagens que beneficiem as laranjeiras em vez de combatê-lo com herbicidas.

Os tratamentos se comportaram assim :

- 1) 2,4-D 40 — 0,75 gr/m² + TCA a 90% 1 gr/m²

Houve um bom contróle de gramíneas, principalmente dos capins gordura, favorito e marmelada. O capim de colchão por ser de germinação atrasada, teve de ser pulverizado mais tarde, para ser atingido eficientemente, quando ainda novo. Alguns pés de mata pasto, guanxuma, falsa puaia e mesmo gramíneas, não morreram; exigiram novo tratamento. Foi feita aqui somente uma pulverização geral e repasse também geral nas falhas da pulverização. Quatro meses após a aplicação, em fevereiro, o terreno mantinha-se ainda limpo, com o mato seco e morto.

- 2) 2,4-D a 40% — 1,5 gr/m² + TCA a 90% — 2 gr/m²

O terreno ficou mais limpo do que o da dose simples. Quase não sobreviveu gramínea alguma: apenas alguns poucos pés de mata pasto e guanxuma. E', no entanto, dose muito forte, provocando queda excessiva e prejudicial de fôlhas das laranjeiras, sem, porém, causar a sua morte. Também foi feita só uma aplicação e posterior repasse. O sapé mostrou-se sensível ao tratamento, com pontas secas e redução de crescimento, com efeito maior do que na dose simples, mas não foi controlado.

- 3) Karmex W a 80% — 1,5 gr/m²

Com uma só aplicação, constatamos que até 5 meses depois houve bom contróle de gramíneas, da falsa puaia, mata pasto, etc. O sapé resistiu, não mostrando sensibilidade ao tratamento.

- 4) Karmex W a 80% — 2,5 gr/m²

Também recebeu o terreno uma só aplicação, tendo ficado mais limpo que no tratamento anterior. Resistiram ao herbicida, algumas plantas de "fumo bravo" (*Solanum auriculatum*, Ait.), dicotiledônea de fôlhas largas, que foram destruídas com uma pequena pulverização de 2,4-D + TCA dose dupla. Germinaram ainda alguns pés de amendoim bravo, que resistiram ao Karmex. Este tratamento mostrou-se o mais eficiente de todos, sem causar danos às laranjeiras. O solo ficou sem nenhuma vegetação com uma só aplicação do produto. Aplicando este mesmo produto em doses menores, de 0,3 e 0,5 gr/m², veri-

ficou-se também sensibilidade das gramíneas, mas bastante reduzida. Mostraram-se por isso serem doses muito fracas para tratamento como herbicida nas condições do experimento. Passado mais de um ano da única aplicação do Karmex, na dose de 2,5 gr/m², o terreno ainda se mantém praticamente limpo e as laranjeiras indenens.

5) Mata ervas — C 5 gr/m²

Controla muito bem a falsa puaia, como também o mata pasto. O controle do capim favorito e outras gramíneas já é menos eficiente, bem como o de algumas plantas de folhas largas, dicotiledôneas. Dois meses após houve nova germinação de capim marmelada e outras gramíneas, bem como de mata pasto, falsa puaia, etc., necessitando por isso novas pulverizações.

6) mata ervas — C 10 gr/m²

Em geral mostrou efeito bem melhor que a dose anterior, com menor germinação das plantas após 2 meses do primeiro tratamento. Também deixou a desejar no controle eficiente às gramíneas. Foi no entanto o melhor tratamento para sapé. Ele fica vermelho, seca e chega a desaparecer em certas moitas, só com uma aplicação. Aparentemente não causou danos às laranjeiras.

7) Premerge + Diesel, fórmula I :

Sendo um herbicida de ação geral e principalmente direta, as plantas mato devem ser atingidas na sua idade mais vulnerável que é quando são bem novas, até 4-8 cms. de altura. A pulverização deve por isso atingir bem tôdas as plantas. Não tendo ação residual forte, sempre que houver novas germinações devem ser feitas novas pulverizações. Esta dose mostrou-se fraca, necessitando uma pulverização muito cuidadosa para melhorar sua eficiência.

8) Premerge + Diesel, fórmula II :

Necessita também de repasse em cada nova germinação ou brotação de mato. É eficiente até 1 a 2 meses no tempo das chuvas e até 2 a 3 meses na seca. Não afeta de modo enérgico o sapé, queimando-lhe apenas as pontas. Quando pulverizado no momento oportuno é de grande efeito sobre gramíneas e

tôdas as outras ervas daninhas encontradas no terreno do experimento. Há necessidade de insistência ou de doses mais fortes, para controlar plantas de mato maiores ou de raízes mais resistentes, como cipós, sapé, samambaia, etc.

CUSTO DOS TRATAMENTOS

O preço de custo dos produtos empregados variou bastante. Para cada aplicação, a oscilação do preço dos produtos foi entre 350 a 6.500 cruzeiros por hectare, respectivamente para os tratamentos 7 e 5. A necessidade de repetição dos tratamentos influi no preço também. Nas condições dos nossos experimentos, usando 4 ou 5 aplicações de óleo Diesel fortificado (fórmula indicada no início, com 24% de óleo), ao preço de Cr\$ 500,00 por vez, o valor dos ingredientes alcança Cr\$ 2.000,00 ou Cr\$ 2.500,00 por hectare no 1.º ano. Sendo o custo de aplicação do herbicida com trator, avaliado em Cr\$ 300,00 por hectare, multiplicado por 4 ou 5 vezes dá Cr\$ 1.200,00 ou Cr\$ 1.500,00 o que somado ao preço dos produtos alcança Cr\$ 3.200,00 ou Cr\$ 4.000,00 no primeiro ano.

O tratamento comum nos laranjais do Estado é o de gradeação com trator e coroação manual das plantas. Ele custa aproximadamente Cr\$ 1.200,00 e Cr\$ 1.000,00 respectivamente por 3 gradagens e 3 coroações, o que daria Cr\$ 2.200,00 por hectare ao ano. O custo médio anual do tratamento herbicida é então cêrca de 50% mais caro no 1.º e 2.º anos, comparado com o tratamento a máquina. Torna-se porém, igual no 3.º ano e, daí por diante, cada vez mais barato, pela quase ausência de mato no terreno.

CONCLUSÕES

O único tratamento tènicamente desaconselhável como prejudicial é o de n. 2, isto é, 1,5 gr de 2,4-D 40% + 2 grs de TCA 90% por metro quadrado. Ele provocou queda excessiva de fôlhas, muito além da queda normal, com evidente prejuizo para as laranjeiras.

Aplicada em época certa, a emulsão de óleo Diesel (Carpinox) é eficiente para tôdas as espécies de mato do terreno, havendo necessidade no entanto de maior insistência nas plantas mais enraizadas.

Os melhores resultados econômicos foram obtidos com as dosagens dos tratamentos 1 e 8.

O mata ervas e o Karmex são excessivamente caros.

Em casos particulares de infestação por certas ervas daninhas, pode ser necessário combinar dois ou mais herbicidas.

E' aconselhável o prosseguimento de trabalhos com herbicidas em pomares de outras regiões com solo e vegetação natural diferentes, dos encontrados na Estação Experimental de Limeira.

O sucesso técnico e econômico dos tratamentos com herbicidas, está condicionado às seguintes normas gerais: a) empregar produtos eficientes e econômicos; b) conhecimentos dos efeitos e característicos de cada herbicida em relação ao Citrus e ao mato; c) conhecimento do modo de vida, reprodução, suscetibilidades e necessidades das ervas daninhas; d) conhecimento das condições ecológicas locais, adotando práticas de conservação do solo e da água em terrenos erodíveis; e) uma vez iniciados os tratamentos, dar prosseguimento aos mesmos, porque a vantagem econômica só se manifesta dentro de 2 ou 3 anos.

RESUMO

O autor demonstra a viabilidade prática e econômica do tratamento de pomares cítricos com herbicidas. Desaconselha porem o uso de doses relativamente elevadas de 2,4-D e TCA.

Foi verificada a alta resistência das laranjeiras ao Karmex W, ao mata ervas e ao Carpinox. E' aconselhada ainda a combinação de dois ou mais herbicidas em casos especiais. São apresentados finalmente, dados de custo de tratamentos herbicidas em nosso meio, comparando-os com o custo do tratamento usual.

SUMMARY

OBSERVATIONS ON CITRUS TOLERANCE TO SOME COMMERCIAL HERBICIDES

The author shows the practical and economic viability of the citrus groves treatments with herbicides for weed control. He does not advise the use of 2,4-D and TCA in citrus orchards, exceeding the doses of 0,75 gr of 2,4-D 40% + 1,0 gr of TCA

90% by square meter. The high resistance of orange trees to "Karmex W", "Mata ervas" and "Carpinox" was demonstrated. The combination of two or more herbicides can be necessary in some particular conditions. Finally the A. presents data about cost of herbicide treatment in the conditions of the State of São Paulo.

LITERATURA CITADA

CRAFTS, A. S. & O. A. LEONARD, 1956 — Translocation of herbicides. *Hilgardia* 26:6.

GRANT, T. J., A. S. COSTA & S. MOREIRA, 1951 — Tristeza disease of Citrus in Brazil. *California Citrograph* 36:8.

JOHNSTON, J. C. & SULLIVAN WALLACE, 1949 — Eliminating tillage in Citrus Soil management. Univ. of California, EE.UU., Circular 150.

PAIXÃO, J. C., 1955 — Efeito do Carpinox D na microflora do solo. *Bol. do Campo, Rio de Janeiro*, 78: 16-186.