

# SOBRE O COMBATE AO *LEPIDOSAPHES CITRICOLA*, PACKARD, PRAGA DAS LARANJEIRAS NO ESTADO DE S. PAULO

Por

LUIZ O. T. MENDES (\*)

Lab. Entomologia — Dept. Genética.

Instituto Agronomico do Estado.

Campinas, S. Paulo.

## INTRODUÇÃO

A laranjeira é atacada, no Estado de S. Paulo, por um grande numero de especies de *Coccidae* (*Homoptera*), insetos vulgarmente conhecidos por "Cochonilhas". Segundo Fonseca et Autuori (5) (\*\*), encontram-se no Brasil 34 especies dessa familia, sobre plantas do genero *Citrus*, sendo que algumas constituem verdadeira praga e outras sómente são encontradas acidentalmente, sem causar prejuizos apreciaveis.

Dos *Coccidae* que atacam as plantas citricolas, no Estado de S. Paulo, se destacam, pela sua importancia economica, os seguintes: *Lepidosaphes citricola* Packard, 1869, *Chrysomphalus aonidium* (L., 1758) e *Pinnaaspis minor* (Maskell, 1884). As duas primeiras especies são encontradas frequentemente atacando as hastes, folhas e frutos, emquanto a ultima se localiza preferencialmente no tronco e hastes, e em menores quantidades nas folhas, só sendo encontrada com relativa raridade nos frutos.

(\*) Os trabalhos experimentais tratados neste boletim foram realizados pelo autor, no ano de 1934, quando ocupava o cargo de Encarregado da Estação Experimental de Sorocaba, então subordinada à Diretoria do Serviço de Citricultura do Estado de S. Paulo, hoje extinta.

(\*\*) Os numeros em itálicos referem-se à literatura citada no fim do trabalho.

Si bem que em grandes infestações os prejuizos causados pelo *Chrysomphalus aonidium* (L.) pareçam ser de maior importancia economica que os causados pelo *Lepidosaphes citricola* Packard, de um modo geral, esta ultima especie causa atualmente maiores prejuizos que aquela, por ser encontrada mais frequentemente e, na maioria dos pomares do Estado, em maiores quantidades.

O *Lepidosaphes citricola* Packard, sendo um coccideo de escama, é protegido por uma carapaça, cuja forma lembra um marisco ou virgula, derivando-se daí seus nomes vulgares de "Escama-marisco" ou "Escama-virgula". A escama protetora do macho é menor que a da femea, e mais ou menos direita. A escama da femea mede de 2 a 3 mm. de comprimento por 1 mm. na sua maior largura, sendo nm tanto afilada em sua extremidade posterior. A côr, geralmente, é castanha, variando do castanho-claro ao castanho-escuro. Tal especie é geralmente referida como *Lepidosaphes pinnaeformis* (Bouché) (5) porém aqui adotamos a opinião de Balachowsky, segundo a qual esta ultima não é sinonima daquela (\*)

Apezar de serem bastante conhecidos os estragos causados pelo *L. citricola* Packard, transcrevemos abaixo os dizeres de Fonseca et Auluori (5):

"Esta especie fixa-se em todas as partes aereas da planta, inclusive nos frutos, os quaes amadurecem mal, tornando-se manchados. Nas partes onde os inséto se fixam em colonias, causam leves depressões nos frutos o que os tornam defeituosos, de feio aspecto, por conseguinte depreciados. As folhas atacadas tornam-se encarquilhadas e manchadas de amarelo.

No tronco e nas hastes o inséto fórma colonias e pode passar despercebido devido á cor de sua escama, que se assemelha ao colorido da casca da arvore, tornando-se por essa razão pouco conhecido. Quando o ataque é intenso, póde causar a morte das partes atacadas ou de toda a planta"

(\*) Transcrevemos aqui a seguinte nota de Costa Lima (3) sobre a denominação especifica dessa especie (p. 194): "Segundo Balachowsky (1932)": Leonardi (1926) errou considerando *L. citricola* Packard identico a *L. pinnaeformis* (Bouché, 1851). Esta especie (= *L. tuberculata* Mallenotti, 1916) é peculiar ás orchideas do genero *Cymbidium* nas quais foi encontrada por Bouché. *L. citricola* Pack., que não apresenta tuberculos thoraxicos, é a especie cosmopolita que ataca as plantas do genero *Citrus* em todas as regiões subtropicais do globo".

Sobre a biologia da referida especie não existe nenhum estudo feito, em nossas condições ecologicas, si bem que se presume que em S. Paulo essa cochonilha dê geralmente duas ou três gerações ao ano (5).

Da mesma fórma, sobre os meios de combate a essa praga, bem como á maioria dos *Coccidae* que atacam as plantas citricolas no Brasil, não se encontram estudos experimentais a respeito, apesar de serem recomendados diversos meios de controle, quer por técnicos oficiais, como por firmas comerciais, interessadas na venda de inseticidas. Assim, Wright (9) aconselha o uso de uma Emulsão de Oleo preparada com a seguinte formula: Sabão (1 kg.), Oleo lubrificante (8 litros) e Agua (4 litros), e pulverizadas a 1 0/0, lembrando que são mais indicados como inseticidas os óleos brancos, porém, devido ao seu elevado preço, recomenda óleos vermelhos de lubrificação, ao mesmo tempo que se refere a resultados satisfatorios obtidos com óleo Diesel refinado. Fonseca et Autuori (5), para o combate a cochonilhas em geral, recomendam uma Emulsão saponacea de óleo mineral lubrificante e preparada com 2 litros de agua, 1 kilo de sabão de potassa e 4 litros de óleo mineral leve (neutro) aplicada a 1 0/0 em casos de pequena infestação e durante o rigor do verão, e a 3 0/0 nas infestações intensas durante o inverno. O Citrol é recomendado a 2 0/0 para o combate a Coccideos (2).

Dessa maneira, e tendo em vista a realização de um trabalho experimental para o estudo do controle dos coccideos que atacam as plantas citricolas no Estado de S. Paulo, organizamos um plano para investigações nesse sentido. Preliminarmente o autor investigou o controle do *Lepidosaphes citricola* Packard, por ser, como atrás já foi mencionado, a especie mais comum e que maiores estragos vem causando aos laranjais deste Estado. (\*)

#### PLANO GERAL DOS TRABALHOS

Os trabalhos experimentais, realizados no ano de 1934, foram divididos em três partes, cada uma constituindo um ensaio aparte, porém todos com a mesma finalidade:

---

(\*) O plano das investigações que seriam realizadas era bastante mais completo e amplo que o citado neste trabalho, que só trata dos resultados dos ensaios que preliminarmente foram realizados. Tais investigações não foram continuadas, por motivos que não vem a pelo mencionar.

- 1.º — Estudo comparativo de varios inseticidas.
- 2.º — Estudo comparativo de inseticidas, com variação em sua concentração.
- 3.º — Estudo comparativo de inseticidas, com variação na época de pulverização.

Para maior facilidade na compreensão da marcha dos trabalhos e dos resultados obtidos, tais estudos serão adiante considerados separadamente ; entretanto, alguns pontos que merecem menção, e que foram comuns aos três ensaios, são tratados neste capitulo.

**Localização dos ensaios:** — Como é bem de ver, para a realização dos trabalhos em apreço, era necessaria a obtenção de um pomar de laranjeiras "Bahia" (*Citrus sinensis* Osb), bastante atacado pelo *Lepidosaphes citricola* Packard. Tendo em vista uma forte infestação pelo coccideo mencionado, numa parte do laranjal da Fazenda Sta. Maria (Inhayba, E. F. S), no mesmo local onde no ano 1933-1934 havia se desenvolvido um trabalho sobre o controle da verrugose (7) obtivemos permissão de seus proprietarios para a continuação de nossos estudos nesse mesmo lote, onde os realizamos.

**Pulverização preliminar com Calda Bordaleza:** — Como anteriormente o pomar era intensamente infestado pela Verrugose (*Elsinoe australis* Bitancourt & Jenkins, 1936), fez-se preliminarmente uma pulverização, em todo o trecho a ser ocupado com os trabalhos experimentais, com Calda Bordaleza a 1%, o que, é evidente, iria facilitar o desenvolvimento de coccideos, principalmente pela eliminação de fungos entomogenos porventura existentes no pomar. Tal pulverização foi efetuada em 25 de Setembro de 1934.

#### METODO PARA O CALCULO DA PORCENTAGEM DE CONTROLE

Diversos têm sido os metodos adotados pelos pesquisadores, para calcular a porcentagem de controle de um determinado inseticida sobre coccideos ; entretanto, é obvio, nem todas as formulas se adaptam a todas as circunstancias.

Dessa maneira, a formula recomendada por Abbott (1) não parece ser adaptavel sinão a um ensaio em que haja uma perfeita homogeneidade na infestação dos coccideos, bem como em que as condições ecologicas (inimigos naturais, temperatura, etc.), que concorrem para o aumento ou diminuição das porcentagens relativas de inséto vivos, se distribuam tambem homogeneamente durante o ensaio, para evitar as variações e os erros que poderiam ser obtidos por tal formula. A formula de Abbott, como se sabe, consiste em:

$$C = \text{Porcentagem de controle (*)} = \frac{x - y}{x} \times 100$$

onde x representa a porcentagem de inséto vivos nos testemunhas e y representa a porcentagem de inséto vivos no lote que sofreu tratamentos.

Um simples exame da formula acima, mostra a verdade das nossas asserções, para o caso em apreço, apesar de ser mais ou menos de uso frequente em trabalhos sobre o controle de coccideos.

Poderia tambem ser usada uma formula em que se eliminassem os lotes testemunhas (sem tratamentos), e onde entrassem em jogo unicamente as contagens ou porcentagens de inséto vivos ANTES e DEPOIS dos tratamentos, nos proprios lotes. Tal formula, como se verifica imediatamente, é de grandes vantagens em ensaios destinados ao estudo de controle de inséto, porém com uma importante condição: que entre uma e outra contagem medeie o minimo espaço de tempo possivel, para evitar aumento ou diminuição na porcentagem de inséto vivos, por causas naturais (eclosão de ovos ou controle por inimigos naturais, por exemplo), que, como é bem de ver, poderiam afetar profundamente os resultados reais obtidos.

Assim, a formula acima indicada tambem não poderia servir para os trabalhos em apreço, porque o espaço de tempo entre uma e outra contagem, como se verá adiante, ia ser superior ao minimo que seria toleravel.

(\*) Para maior facilidade, nos utilizaremos da letra C para indicação da porcentagem de controle.

(1) Dessa maneira, e para procurar sanar os defeitos, ou antes, a inadaptabilidade dos métodos atrás mencionados, para computo do valor efetivo dos inseticidas que iam ser estudados, resolvemos nos utilizar da fórmula recomendada por Swingle & Snapp (8):

$$C = \frac{ax - z}{ax} \times 100$$

onde  $a$  é a relação entre a porcentagem de insetos vivos no fim do ensaio e a porcentagem de insetos vivos no início do ensaio, nos lotes *Testemunhas*;  $x$  representa a porcentagem de insetos vivos nos lotes em tratamento, *antes dos tratamentos*;  $z$  é a porcentagem de insetos vivos nos lotes em tratamento, *depois dos tratamentos*.

$$\text{Assim, } a = \frac{n}{m}$$

onde  $n$  representa a porcentagem dos insetos vivos, nos *Testemunhas*, no fim do ensaio e  $m$  representa a porcentagem de insetos vivos, nos mesmos *testemunhas*, no início do ensaio.

Uma simples análise dessa fórmula revela a segurança dos resultados que se podem obter com seu uso, sensivelmente inferiores aos que poderiam ser obtidos por outras fórmulas.

#### ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Obtidos os resultados, foram eles tabulados, sendo calculada sua média, isto é, porcentagem média de controle, com respectivo erro provável, desvio standard e coeficiente de variação por cento, o que se verifica nos quadros representativos finais.

Finalmente os resultados foram comparados entre si, para determinação de seu valor relativo, sendo adotado o método de "Student", e utilizada a tabela de valores de  $z$ , modificada por Love (6) (\*),

(\*) Sobre a aplicação do método de "Student" os leitores encontrarão uma pequena nota no trabalho de Mendes (7) citado no fim deste boletim.

## II

**ESTUDO COMPARATIVO DE VARIOS INSETICIDAS NO  
CONTROLE DO LEPIDOSAPHES CITRICOLA PACKARD,  
SOBRE LARANJEIRAS****Inseticidas usados, sua concentração e preparo:—**

Para a realização do estudo acima foram escolhidos diversos produtos inseticidas encontrados no mercado; alguns destinados pelas casas fornecedoras, especialmente ao controle de coccideos, como o são os seguintes produtos utilizados: SOLBAR (inseticida e fungicida recomendado pela Casa Bayer para tratamentos em laranjais); SCH. 1169, produto fornecido para estudos pela Casa Bayer, e fabricado na Alemanha pela I. G. Farbenindustrie Gesellschaft) CITROL (produto lançado no mercado, para combate a coccideos que atacam as laranjeiras, pela Anglo Mexican Petroleum Co. Ltd.); e POMAROIL (produto de fabricação do sr. Paulo Giusti, em estudo também para o controle de coccideos que atacam laranjeiras). Por outro lado, outros productos experimentados, não são especialmente fabricados para pulverizações inseticidas, como é o caso dos óleos WOOLREX n.ºs 1000 e 2000 (produtos da Socony Vacuum Oil Co., utilizados em fiação de lã). Também foram incluídas, ainda, emulsões preparadas na Estação Experimental de Sorocaba, com os seguintes óleos: DIESEL, OLEO DE CAROÇO DE ALGODÃO e OLEO DE RICINO.

Todos os inseticidas, oleosos ou não, foram utilizados numa mesma concentração de 1,5 o/o, *em peso*.

Quanto ao modo de preparar os inseticidas, pouco ha de necessario a se dizer, porém damos abaixo algumas indicações a respeito do modo porque foram eles utilizados:

SOLBAR — Pó soluvel em agua fria; 1,5 kgs. em agua até completar volume de 100 litros.

SCH. 1169 — Oleo micível; 1,5 kgs. em agua até completar 100 litros.

CITROL, POMAROIL, WOOLREX 1000, WOOLREX 2000  
— Idem.

D. 421 — Emulsão obtida com óleo DIESEL, água e sabão, na proporção de 4:2:1; 2,625 kgs. dissolvidos em água até completar volume de 100 lts.

R. 421 — Emulsão obtida com óleo de RICINO, água e sabão (ricinolato de sodio), na proporção de 4:2:1; 2,625 kgs. dissolvidos em água até completar volume de 100 litros.

G. 841 — Emulsão obtida com óleo de caroço de ALGODÃO, água e sabão (oleato de sodio) na proporção de 8:4:1; 2,437 kgs. dissolvidos em água até completar volume de 100 litros.

**Distribuição dos lotes:** — Em virtude do tamanho relativamente pequeno do pomar, e, também, da localização de outros ensaios nesse mesmo laranjal, os lotes não puderam ser distribuídos de uma melhor maneira que a dada no quadro n.º 1, adiante. Assim, foram distribuídos 27 lotes de 5 plantas cada um, num total de 135 árvores. De cada lote, 4 plantas constituíram o lote para tratamentos propriamente dito, ficando a restante para testemunha, de onde se conclue que o numero de testemunhas foi 27.

Os lotes foram numerados de 1 a 27, na seguinte ordem:

1 — Solbar	10 — Woolrex 1000	19 — Woolrex 2000
2 — Sch. 1169	11 — Sch. 1169	20 — Pomaroil
3 — Citrol	12 — Woolrex 2000	21 — R. 421
4 — Pomaroil	13 — G. 841	22 — Citrol
5 — Woolrex 1000	14 — Pomaroil	23 — Solbar
6 — Woolrex 2000	15 — R. 421	24 — G. 841
7 — D. 421	16 — Solbar	25 — Sch. 1169
8 — R. 421	17 — D. 421	26 — D. 421
9 — G. 841	18 — Citrol	27 — Woolrex 1000

QUADRO N.º 1

**Primeira contagem de insetos:** — A primeira contagem de insetos vivos, nos testemunhas e lotes destinados a

tratamentos, foi feita nos dias 10 a 12 de Outubro de 1934, tendo sido observada a seguinte tecnica:

a) nas plantas testemunhas foram examinados 200 inséto por planta, ou seja 5400 inséto totais.

b) nos lotes foram examinados 400 inséto por lote correspondente aproximadamente a 100 inséto por planta, ou seja um total de 10.800 inséto totais.

c) só foram levados em consideração, no exame, inséto adultos femeas localizados nas folhas das laranjeiras.

d) os calculos porcentuais, de inséto vivos, foram feitos em numeros redondos, sendo desprezadas as frações inferiores a 5 decimos, e elevadas de uma unidade as porcentagens, quando seguidas de uma fração maior que 5 decimos.

**Pulverização dos lotes:** — Tal operação realizou-se com um aparelho manual *Pomona*, montado sobre rodas, com duas mangueiras e tanque com capacidade para aproximadamente 70 litros. A pressão no manometro, durante os trabalhos de pulverização, variou de 10 a 12 lbs.

A quantidade média de calda consumida por arvore, foi de 4,5 litros. Por ocasião das pulverizações, soprava levemente vento sul.

**Observações:** — Um dia depois das pulverizações percebiam-se, claramente, nas folhas, vestigios de óleo, nos lotes onde foram eles empregados. Aparentemente notava-se uma melhor e maior uniformidade na camada de óleo livre, nas plantas pulverizadas com G. 841 e Oleos Woolrex 1000 e 2000. As plantas pulverizados com R. 421 apresentavam grande quantidade de óleo de ricino livre, sobre as folhas, porém sem uniformidade, apresentando solução de continuidade. Os demais óleos apresentavam-se aparentemente em menores quantidades nas folhas.

Outras observações feitas, em dias subseqüentes, até 30 dias depois de efetuadas as pulverizações, não revelaram queimaduras nas folhas, nem mesmo em brotação nova que sofreu os tratamentos.

**Segunda contagem de insetos:** — Efetuada nos dias 22 a 24 de Outubro de 1934, sob a mesma técnica da primeira.

Os quadros adiante dão os resultados percentuais obtidos em ambas as contagens, separadamente para as plantas testemunhas e lotes pulverizados.

**Porcentagens de insetos vivos nas plantas Testemunhas**

Lote	o/o		Lote	o/o		Lote	o/o	
	Antes	Depois		Antes	Depois		Antes	Depois
1	45	39	10	43	39	19	47	43
2	40	37	11	47	41	20	41	44
3	39	41	12	48	44	21	46	37
4	49	30	13	44	39	22	42	39
5	48	34	14	53	46	23	38	42
6	60	36	15	47	43	24	50	41
7	46	38	16	19	29	25	47	39
8	51	37	17	39	38	26	42	44
9	54	35	18	43	41	27	48	46

QUADRO N.º 2

Pelo quadro atrás verifica-se que, por ocasião da primeira contagem foram encontrados 1206 insetos vivos, ou seja uma percentagem média de 44,7 o/o ( $m$ ); por ocasião da segunda contagem, encontrara-se 1066 insetos vivos, ou seja um percentagem de 39,5 o/o ( $n$ ).

Assim, conhecidos os valores de  $m$  e  $n$  tem-se o valor de  $a$  ( $a = \frac{n}{m}$ ), ou sejam  $39,5 \div 44,7 = 0,88$ . A análise desse resultado indica que, em virtude de fatores que agiram naturalmente, o índice de insetos vivos desceu entre os dias 10 e 22 de Outubro de 1934, no pomar considerado.

## Porcentagens de insetos vivos nos lotes com tratamentos

Lote	o/o		Lote	o/o		Lote	o/o	
	Antes (x)	Depois (z)		Antes (x)	Depois (z)		Antes (x)	Depois (z)
1	44	29	10	46	9	19	42	15
2	39	20	11	47	18	20	49	18
3	41	16	12	45	13	21	45	15
4	44	20	13	39	7	22	44	14
5	49	10	14	39	16	23	43	25
6	40	12	15	38	10	24	44	11
7	39	19	16	41	21	25	43	15
8	40	12	17	47	20	26	41	25
9	42	9	18	39	12	27	41	13

QUADRO N.º 3

Os resultados tabulados no quadro n.º 3 representam, como se vê, os valores de  $x$  e  $z$ , separadamente para cada uma das repetições.

Dessa maneira, com os dados do quadro 2 e 3 foram calculados as porcentagens de controle (pela fórmula de Swingle & Snapp, atrás mencionada) e suas médias, com respectivos erros prováveis, desvios standard e coeficientes de variabilidade cujos valores são dados no quadro seguinte.

Quadro representativo dos resultados obtidos com pulverizações inseticidas, para o combate ao *Lepidosaphes citricola* Packard

Inseticidas	Controle Médio o/o	S. D.	C. V. o/o
G. 841	75.56 ± 0.742	1.87	2.47
WOOLREX 1000	72.80 ± 2.490	6.29	8.64
R. 421	66.20 ± 1.210	3.05	4.60
WOOLREX 2000	65.94 ± 0.405	1.02	1.54
CITROL	61.50 ± 1.591	4.16	6.70
POMAROIL	53.32 ± 1.507	3.80	7.14
SCH. 1169	52.75 ± 3.230	8.15	15.45
D. 421	42.33 ± 3.477	8.69	20.52
SOLBAR	24.37 ± 3.221	8.12	33.32

QUADRO N.º 4

**Análise estatística dos resultados:** — Comparados os resultados obtidos, e analisadas estatisticamente suas diferenças, de acôrdo com o metodo de "Student", obtiveram-se os seguintes dados:

Comparação entre G. 841 e :	Odds
WOOLREX 1000	menos que 1.22:1
R. 421	3665:1
WOOLREX 2000	79.7:1
CITROL	35.6:1
POMAROIL	51.1:1
SCH. 1169	25:1
D. 421	146:1
SOLBAR	83:1

QUADRO N.º 5

**Discussão e conclusões**

1) Tendo sido estudados comparativamente diversos inseticidas, para o combate ao coccideo *Lepidosaphes citricola* Packard quando infestando laranjeiras, verificou-se que, a uma concentração de 1,5 %o, em peso, nenhum dos inseticidas estudados matou mais que 75,56 %o de insetos adultos, no mez de Outubro de 1934.

2) O controle médio maximo foi obtido com pulverização de EMULSÃO DE O'LEO DE CAROÇO DE ALGODÃO (G. 841), que controlou  $75.66 \pm 0.742$ , enquanto o controle médio minimo foi alcançado com pulverização de SOLBAR, que unicamente controlou  $24.37 \pm 3.221$ . Entre esses valores extremos acham-se os conseguidos com os outros inseticidas estudados, que se encontram dispostos em ordem decrescente, de seu valor efetivo, no quadro n.º 4.

3) Os coeficientes de variabilidade obtidos, principalmente para os resultados conseguidos com inseticidas de fraco valor

efetivo, são relativamente elevados. Isso talvez possa ser explicado pelo numero pequeno de repetições (três) e, ainda, pelo numero relativamente pequeno de insetos examinados (200 por planta, nos testemunhas e 400 por lote com tratamentos, num grande total de 16.200 insetos, em cada uma das contagens).

4) A analize estatistica comparativa dos resultados obtidos, pelo metodo "Student", veiu comprovar o que ficou dito em 3), ao mesmo tempo que demonstrar que, mesmo com os altos coeficientes de variabilidade obtidos, e dentro das condições em que foram realizados os trabalhos experimentais, houve significancia nos resultados, a favor de tratamentos inseticidas com EMULSÃO DE OLEO DE CAROÇO DE ALGODÃO, (G. 841) ou com óleo micível WOOLREX 1000, os quais comparados entre si, não apresentaram resultados significativamente diferentes.

### III

#### ESTUDO COMPARATIVO DE TRES OLEOS, COMO INSETICIDAS, EM CONCENTRAÇÕES DE 1, 2 E 3 o/o

**Oleos utilizados e sua concentração:** — Antes da montagem dos trabalhos experimentais, de que trata este boletim, era do nosso conhecimento, (por informações prestadas por alguns interessados, ou por resultados relativamente bons obtidos em algumas pulverizações que presenciámos) que o OLEO WOOLREX 1000 poderia ser vantajosamente utilizado no combate a coccideos que atacam laranjeiras. Por outro lado, o OLEO DE CAROÇO DE ALGODÃO e o OLEO DE RICINO; si bem que não utilizados no Estado de S. Paulo, como inseticidas, pareciam-nos prometedores e merecendo algumas investigações nesse sentido, maximé levando-se em conta que se trata de produtos de industria nacional, qual seja a sua extração de sementes produzidas nos campos de cultura do Estado de S. Paulo, e, ainda, terem sido experimentados, tambem como inseticidas, sobre laranjeiras, na California. (4).

Assim, resolvemos incluir no ensaio de que trata o presente capitulo, os três óleos acima mencionados, variando sua concentração de 1 a 3 o/o (\*)

(\*) Sobre o modo de preparo das emulsões, vide o capitulo II. Aqul, tambem, a emulsão de oleo de caroço de algodão será abreviadamente denominada G. 841, e a de oleo de ricino, R. 421, sendo, todavia, indicada a sua concentração.

Para a obtenção de tais concentrações, foram dissolvidas em água, até completar volume de 100 litros, as seguintes quantidades dos inseticidas :

Inseticidas	Concentrações		
	1 o/o	2 o/o	3 o/o
G. 841	1.625 grs.	3.250 grs.	4.875 grs.
R. 421	1.750 grs.	3.500 grs.	5.250 grs.
W. 1000	1.000 grs.	2.000 grs.	3.000 grs.

QUADRO N.º 6

**Distribuição dos lotes:** — Cada lote ficou constituído por 5 plantas, das quais 4 destinadas aos tratamentos e uma para servir de testemunha. Em virtude da falta de plantas em boas condições para os trabalhos, resolvemos, depois, dividir cada lote em duas partes, cada uma constituída por duas plantas, o que, nos calculos estatísticos, resultou na obtenção de 4 repetições, em vez de sómente duas.

Sendo estudados 3 inseticidas diversos, a 3 concentrações diferentes, verifica-se que 9 foram os tratamentos estudados. Assim, ficaram 18 plantas testemunhas e 72 plantas destinadas aos tratamentos, num total de 90. Os lotes foram dispostos paralelamente entre si, cada coluna de 5 plantas constituindo dois lotes e um testemunha.

Pela ordem, os tratamentos foram dispostos de acôrdo com a numeração especificada no quadro seguinte :

1 — R. 421 a 1 o/o	7 — W. 1000 a 2 o/o	13 — G. 841 a 1 o/o
2 — G. 841 a 2 o/o	8 — R. 421 a 3 o/o	14 — W. 1000 a 1 o/o
3 — W. 1000 a 3 o/o	9 — G. 841 a 3 o/o	15 — R. 421 a 2 o/o
4 — G. 841 a 1 o/o	10 — R. 421 a 1 o/o	16 — W. 1000 a 2 o/o
5 — W. 1000 a 1 o/o	11 — G. 841 a 2 o/o	17 — R. 421 a 3 o/o
6 — R. 421 a 2 o/o	12 — W. 1000 a 3 o/o	18 — G. 841 a 3 o/o

QUADRO N.º 7

**Primeira contagem de insetos:** — A primeira contagem de insetos, com calculo de suas respectivas porcentagens de insetos, vivos foi efetuada nos dias 14 e 15 de Outubro de 1934, sendo adotada a seguinte norma :

a) só foram levados em consideração, no exame, insetos femeas, adultos, localizados nas folhas das laranjeiras.

b) nas plantas testemunhas foram examinados 200 insetos, por planta, ou seja um total de 3.600 em todas as testemunhas.

c) em cada 2 plantas (constitutivas de um lote), das arvores destinadas aos tratamentos, foram tambem examinados 200 insetos, ou sejam 7.200 insetos totais nos lotes.

d) os calculos porcentuais, de insetos vivos, foram feitos em numeros redondos, sendo desprezadas as frações inferiores a meia unidade, e elevadas de uma unidade as porcentagens, quando seguidas de fração superior a 5 decimos.

**Pulverização dos lotes:** — A pulverização, foi feita como a descrita no Capitulo II, foi realizada no dia 16 de Outubro de 1934.

**Observações:** — Na época em que foram feitos os trabalhos de pulverização, algumas laranjeiras apresentavam brotação nova, si bem que em pequena escala. Observações posteriores não mostraram queimaduras nas folhas das laranjeiras, bem como não se observaram queimaduras nos brotos. Cinco dias depois da pulverização encontravam-se quantidades regulares de óleo depositado sobre as folhas tratadas, principalmente nos lotes em que as concentrações foram de 2 e 3 %.

**Segunda contagem de insetos:** — Efetuada nos dias 25 e 26 de Outubro de 1934, sob a mesma técnica da primeira.

Os quadros dados a seguir, dão os resultados porcentuais obtidos nas duas contagens, separadamente para as plantas testemunhas e lotes que sofreram tratamentos.

## Porcentagens de insetos vivos nas plantas Testemunhas

Lote	o/o		Lote	o/o	
	Antes	Depois		Antes	Depois
1	43	39	10	41	36
2	39	40	11	38	35
3	40	36	12	45	37
4	51	39	13	45	40
5	34	37	14	40	38
6	38	32	15	39	36
7	45	38	16	29	39
8	47	43	17	43	38
9	39	39	18	46	41

QUADRO N.º 8

Pelo quadro acima verifica-se, que por ocasião da primeira contagem, foram encontrados 41.1 o/o de insetos vivos (m), enquanto, na segunda contagem, a porcentagem desceu a 37.5 o/o (n), de onde um valor de  $a$  igual a 0.91.

## Porcentagens de insetos vivos nos lotes Tratados

Lote	o/o		Lote	o/o	
	Antes (x)	Depois (z)		Antes (x)	Depois (z)
1 a	40	17	10 a	42	19
1 b	39	15	10 b	39	18
2 a	36	5	11 a	41	7
2 b	45	8	11 b	40	8
3 a	41	5	12 a	44	3
3 b	39	2	12 b	40	4
4 a	38	12	13 a	43	15
4 b	39	16	13 b	45	15
5 a	41	10	14 a	38	11
5 b	36	13	14 b	42	12
6 a	42	12	15 a	39	11
6 b	36	13	15 b	41	12
7 a	34	5	16 a	37	4
7 b	39	8	16 b	40	6
8 a	39	9	17 a	38	6
8 b	43	10	17 b	40	7
9 a	41	2	18 a	45	3
9 b	40	4	18 b	40	3

QUADRO N.º 9

Os resultados tabulados no quadro n.º 9, representam, como se verifica, os valores respectivos de  $x$  e  $z$ .

Com os dados obtidos nos quadros n.ºs 8 e 9, foram calculadas as porcentagens medias de controle, com respectivas medidas de dispersão (quadro n.º 10).

Quadro representativo dos resultados obtidos com pulverizações a 1, 2 e 3 % de varios óleos, para o combate ao Lepidosaphes citricola, Packard

Inseticidas	Controle Médio %	S. D.	C. V. %
G. 841 a 1%	61.31 ± 1.463	4.34	7.07
G. 841 a 2%	81.09 ± 0.799	2.37	2.92
G. 841 a 3%	91.71 ± 0.708	2.10	2.38
W. 1000 a 1%	67.51 ± 1.591	4.72	6.99
W. 1000 a 2%	83.24 ± 1.278	3.79	4.55
W. 1000 a 3%	91.24 ± 1.096	3.55	3.88
R. 421 a 1%	52.64 ± 1.101	3.28	6.23
R. 421 a 2%	66.36 ± 1.183	3.51	5.29
R. 421 a 3%	78.12 ± 1.227	3.64	4.40

QUADRO N.º 10

**Análise estatística dos resultados:** — Estudados comparativamente os resultados obtidos, e analisadas estatisticamente as suas diferenças de acôrdo com os métodos já atrás mencionados, obtiveram-se os seguintes dados.

Comparação entre G. 841 a 3% e:	Odds
G. 841 a 2%	1632:1
G. 841 a 1%	mais de 9999:1
W. 1000 a 3%	não calculavel
W. 1000 a 2%	144:1
W. 1000 a 1%	2499:1
R. 421 a 3%	188:1
R. 421 a 2%	6499:1
R. 421 a 1%	mais de 9999:1

QUADRO N.º 11

## Discussão e conclusões

1) Num estudo levado a efeito sobre o controle do *Lepidosaphes citricola* Packard, em folhas de laranjeiras, no mês de Outubro de 1934, foi obtido um maximo de controle médio com pulverizações de emulsões de OLEO DE CAROÇO DE ALGODÃO a 3 % (controle médio de  $91.71 \pm 0.708$ ) e emulsões de OLEO WOOLREX 1000 (controle médio de  $91.24 \pm 1.096$ ).

2) O estudo estatístico dos resultados mostrou diferenças significativas, a favor das emulsões com OLEO DE CAROÇO DE ALGODÃO a 3 % e OLEO WOOLREX 1000 a 3 %, contra esses mesmos oleos a 1 e 2 %, e o OLEO DE RICINO a 1, 2 e 3 %.

3) A comparação entre os resultados obtidos com emulsões de OLEO DE CAROÇO DE ALGODÃO a 3 % e OLEO WOOLREX também a 3 %, não revelou diferença significativa estatisticamente.

4) Nenhum dos oleos experimentados nas concentrações aludidas, produziu queimaduras nas folhas ou brotos novos, nas condições em que foram realizados os ensaios.

## IV

## SOBRE A EFICIENCIA DE TRES OLEOS, COMO INSECTICIDAS, NOS MEZES DE OUTUBRO E NOVEMBRO

**Oleos utilizados e sua concentração :** — Ao mesmo tempo que procedemos ás investigações tratadas nos capitulos anteriores, montamos, no mesmo pomar, um estudo comparativo de épocas para pulverização. Tal ensaio teve principalmente por mira verificar a eficiencia de pulverizações com emulsões de óleo, no combate ao *Lepidosaphes citricola* Packard, em dois meses diferentes: Outubro e Novembro, e isso em virtude das laranjeiras se encontrarem em estados de vegetação diferentes nessas épocas. E' obvio que, a rigor, um ensaio comparativo de épocas para tais pulverizações, deveria levar em conta um conhecimento mais ou menos detalhado do ciclo biologico daquele coccideo, para o estudo da influencia dos insecticidas, em determinados estadios de desenvolvimento post-embriionario ds inséto. Porém, em virtude de não ser conhecido

o ciclo biologico do *L. citricola* Packard, não se fizeram observações nesse sentido; as anotações, como para os trabalhos atrás mencionados foram por isso feitas unicamente sobre fêmeas adultas do referido inseto.

Pelos mesmos motivos apontados no capitulo III, foram estudados os efeitos de pulverizações com emulsões de OLEO DE CAROÇO DE ALGODÃO, OLEO DE RICINO e OLEO WOOLREX 1000. Todos os oleos foram empregados á concentração de 2 % em peso (\*).

**Distribuição dos lotes:** — As plantas escolhidas para o presente ensaio foram distribuidas em colunas paralelas de 5 arvores, sendo uma testemunha e, das 4 restantes, cada 2 laranjeiras representaram uma repetição. Assim, foram utilizadas 12 plantas testemunhas e 18 plantas destinadas aos tratamentos, seguindo-se o mesmo processo discriminado no capitulo III.

Pela ordem, os tratamentos foram dispostos de acôrdo com a numeração dada no quadro seguinte.

1 — R. 421 — A	7 — R. 421 — A
2 — W. 1000 — B	8 — G. 841 — B
3 — G. 841 — B	9 — W. 1000 — B
4 — W. 1000 — A	10 — G. 841 — A
5 — R. 421 — B	11 — R. 421 — B
6 — G. 841 — A	12 — W. 1000 — A

QUADRO N.º 12 (\*\*)

**Ensaio de Outubro**

**Primeira contagem de insetos nos lotes A:** — Foi efetuada nos dias 8-10 de Outubro de 1934, seguindo-se a mesma tecnica adotada no ensaio constante do capitulo III. Assim, foram examinados 1200 insetos nas plantas testemunhas e 2400 nos lotes, num total de 3600.

(\*) Sobre o preparo das emulsões e sua diluição á concentração necessaria vide capitulos anteriores.

(\*\*) No quadro acima a letra A representa os lotes que foram pulverizados em Outubro, e a letra B os lotes que o foram em Novembro.

**Pulverizações nos lotes A:** — Em 10 de Outubro foram efetuadas as pulverizações nos lotes destinados aos tratamentos de Outubro (lotes 1, 4, 6, 7, 10, e 12).

**Observações:** — Por ocasião das pulverizações, poucas laranjeiras apresentavam brotação nova. No geral encontravam-se mais rebentões dos porta-enxertos que brotos na copa. Depois das pulverizações, sucessivos exames não revelaram queimadura, quer nas folhas, quer nos brotos novos.

**Segunda contagem de insetos nos lotes A:** — Sob a mesma técnica da primeira, tal contagem foi feita nos dias 20-21 de Outubro de 1934.

Os quadros seguintes dão os resultados percentuais obtidos nas duas contagens de insetos, nas plantas testemunhas e nos lotes.

**Porcentagens de insetos vivos nas plantas testemunhas**

Lote	%	
	Antes	Depois
1	45	40
4	40	38
6	42	39
7	43	41
10	44	36
12	39	38

QUADRO N.º 13

Pelos dados obtidos no quadro acima, verifica-se que, por ocasião da primeira contagem, se encontravam 41 % de insetos vivos (m), enquanto na segunda contagem tal percentagem desceu a 38,6 % (n). Assim, de acôrdo com a fórmula conhecida, foi calculado o valor de  $a$  em 0,91, singularmente igual ao obtido no ensaio mencionado no capítulo III, referente á mesma época.

Porcentagem de insetos vivos nos lotes tratados

Lote	o/o	
	Antes (x)	Depois (z)
1 a	44	11
1 b	38	9
4 a	41	6
4 b	43	8
6 a	42	5
6 b	39	8
7 a	40	12
7 b	39	12
10 a	42	9
10 b	41	9
12 a	42	6
12 b	42	5

QUADRO N.º 14

Com os dados obtidos nos quadros n.ºs 13 e 14, calcularam-se as porcentagens médias de controle e respectivas medidas de dispersão, dadas no quadro seguinte.

Resultados obtidos com pulverizações inseticidas, a 2 o/o, no mês de Outubro, no combate ao Lepidosaphes citricola Packard

Inseticidas	Controle Médio o/o	S. D.	C. V. o/o
W.1000	83.62 ± 1.035	3.07	3.67
G. 841	79.17 ± 1.524	4.52	5.73
R. 421	69.93 ± 1.136	3.37	4.92

QUADRO N.º 15

Ensaio de Novembro

Primeira contagem de insetos nos lotes B: — Da maneira exposta, nos dias 22-23 de Novembro de 1934 foram

contados os coccideos vivos e mortos, e calculadas as porcentagens daqueles. Nas plantas testemunhas examinaram-se, igualmente, 1200 fêmeas adultas, e nos lotes, 2.400, num total de 3.600.

**Pulverizações dos lotes B:** — Os lotes destinados ao tratamento no mês de Novembro (lotes n.ºs 2 3, 5, 8, 9 e 11) sofreram pulverizações no dia 24 desse mês.

**Observações:** — Por ocasião do tratamento de Novembro as laranjeiras apresentavam uma brotação bem mais intensa que a observada no mês de Outubro. Observações feitas em dias subseqüentes demonstraram que os tratamentos com emulsões de OLEO DE CAROÇO DE ALGODÃO e OLEO DE RICINO nenhum dano haviam ocasionado às plantas nesse mês; por outro lado, das 8 plantas que foram pulverizadas com OLEO WOOLREX 1000, duas apresentaram queimaduras nas folhas novas, as folhas velhas nada apresentando de anormal.

**Segunda contagem de insetos nos lotes B:** — Nos dias 5 e 6 de Dezembro de 1934 foram examinados 3.600 fêmeas adultas, sendo 1200 nas plantas testemunhas e 2.400 nos lotes tratados, de acôrdo com a técnica mencionada.

Os resultados obtidos nas duas observações de Novembro, estão expostos nos quadros seguintes.

**Porcentagens de insetos vivos nas plantas Testemunhas**

Lotes	%	
	Antes	Depois
2	37	36
3	35	38
5	34	32
8	30	32
9	38	31
11	35	35

Assim o valor de *a*, obtido pela divisão de 34.0% (n) por 34.8% (m), foi de 0.97, o que indica que, no período de tempo decorrido entre uma e outra observação, o índice de fêmeas adultas praticamente não se alterou.

Porcentagens de insetos vivos nos lotes tratados

Lote	o/o	
	Antes (x)	Depois (z)
2 a	35	8
2 b	35	9
3 a	37	6
3 b	34	6
5 a	38	11
5 b	36	12
8 a	36	7
8 b	35	8
9 a	36	8
9 b	37	9
11 a	34	11
11 b	35	12

QUADRO N.º 17

Calculadas as porcentagens médias de controle, e medidas de dispersão obtiveram-se os dados representados no quadro seguinte.

Resultados obtidos com pulverizações inseticidas, a 2 o/o, no mês de Novembro, no combate ao Lepidosaphes citricola, Packard

Inseticida	Controle Médio o/o	S. D.	C. V. o/o
G. 841	80.37 ± 0.859	2.55	3.17
W. 1000	75.48 ± 0.468	1.39	1.84
R. 421	66.77 ± 0.715	2.12	3.17

QUADRO N.º 18

**Análise estatística dos resultados:** — Feita a comparação estatística dos resultados obtidos, pelo método de "Student", verificaram-se os dados expostos no quadro adiante.

Comparação entre os resultados de Outubro e Novembro	Odds
Oleo Woolrex 1000 a 2 %	144 : 1
G. 841 a 2 %	Não calculáveis
R. 421 a 2 %	10 : 1

QUADRO N.º 19

#### Discussão e conclusões

1) São estatisticamente significativas as diferenças encontradas nos resultados dos tratamentos de Outubro e Novembro, para o mesmo fim, com o OLEO WOOLREX 1000, a favor de pulverizações no primeiro dos meses mencionados.

2) Os resultados obtidos com pulverizações de emulsão de OLEO de CAROÇO DE ALGODÃO a 2 %, nos meses de Novembro e Outubro para o combate ao *Lepidosaphes citricola* Packard, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

3) A significação estatística das diferenças obtidas com a comparação entre os resultados obtidos com emulsão de OLEO DE RICINO a 2 %, para o mesmo fim, também não apresentam valor, dentro das probabilidades encontradas (10 : 1 ou 10 %).

4) Em ambas as épocas estudadas, somente causaram algumas queimaduras em folhas novas as pulverizações com OLEO WOOLREX 1000, a 2 %, no mês de Novembro.

V

#### RESUMO E CONCLUSÕES

1) Com o fito de se estudar o controle do coccideo *Lepidosaphes citricola* Packard, que ataca laranjeiras no Estado de

S. Paulo, foram, feitas diversas investigações, pela Estação Experimental de Sorocaba, no ano de 1934. Tais investigações abrangeram, em ultima analyse, três pontos principais: a) estudo comparativo de diversos inseticidas; b) comparação de três inseticidas com variação de concentração (1, 2 e 3 %); c) época para pulverização (Outubro e Novembro).

2) O calculo da eficiencia das pulverizações, sobre femeas adultas localizadas nas folhas das laranjeiras, foi feita de acordo com a formula recomendada por Swingle e Snapp.

3) A primeira contagem de coccideos (para calculo da porcentagem de insétos vivos) foi feita sempre antes dos trabalhos de pulverização; a segunda contagem foi realizada de 9 a 13 dias depois desses trabalhos.

4) Talvez em virtude da pouca brotação nova existente nas plantas sujeitas aos tratamentos, não se constatarem queimaduras nos brotos, salvo nos lotes pulverizados com OLEO WOOLREX 1000 a 2 %, em fins de Novembro.

5) As pulverizações que apresentaram melhores resultados foram as feitas com emulsões de OLEO DE CAROÇO DE ALGODÃO e OLEO WOOLREX a 1000.

6) Pouca diferença houve entre os resultados obtidos com pulverizações em Outubro ou Novembro, sendo, entretanto, aparentemente mais efficientes as realizadas no mês de Outubro.

7) No mês de Outubro não houve inconveniente aparente em se pulverizarem as laranjeiras com emulsões de oleo até 3 % de concentração em peso.

8) As observações sobre os danos causados á brotação nova, com emulsão de OLEO WOOLREX 1000 a 2 %, no mês de Novembro, não são suficientes para se obter uma conclusão segura, parecendo evidente, entretanto, que pulverizações com concentração elevada de oleo podem prejudicar as laranjeiras, principalmente quando ha intensa brotação nova.

## AGRADECIMENTOS

O autor deixa aqui consignados seus agradecimentos á S. A. Fabrica Votorantim por ter cedido um trecho do pomar de sua propriedade, localizada em Inhayba (E. F. S.), para os estudos constantes deste trababalho. Agradece tambem á Casa Bayer (S. Paulo) e ao sr. Paulo Giusti (S. Paulo) por terem cedido inseticidas destinados aos estudos mencionados.

## SUMMARY

In this paper the author formerly in charge of the Citrus Experiment Station at Sorocaba (S. Paulo), reports the results obtained in one year's experiments (1934), with contact insecticides to control *Lepidosaphes citricola* Packard, the chief scale insect pest of citrus trees in the State of S. Paulo.

Three series of experiments were established :

a) comparative study of nine different contact insecticides (at 15 % in weight), including six commercial products and three home made oil emulsions (of these one was made with cotton seed oil and another with castor oil).

b) comparative study of three different concentrations (1, 2 and 3 %) of one commercial oil (Woolrex nr. 1000) and two home made oil emulsions (cotton seed and castor oil).

c) comparative study of the effect of two different dates of spraying (October and November) using the three insecticides mentioned in b), at 2 %.

A general discussion is given on the methods used for determining the percentage control; the formula recommended by Swingle & Snapp was chosen for use in this study.

For determining the significance of the differences obtained, Student's method and table for Z values modified by Love were used.

The analysis of the data obtained allow the following conclusions :

- 1) The best results were obtained with the use of home-made oil emulsion of Cotton seed oil and emulsion of Woolrex oil nr. 1000.
- 2) October sprays did not damage the leaves.
- 3) No significant differences were found between the effect of spraying in October and November.
- 4) At 2 percent strength the application of Woolrex oil nr. 1000 injured the leaves of the orange-tree, when applied in November.
- 5) The best results were obtained with the following sprays (October):

Concentration	Percentage control	
	Cotton-Seed Oil emulsion	Woolrex oil nr. 1000 emulsion
1 %	61.31	67.51
2 %	81.09	83.24
3 %	91.71	91.24

—;—

#### LITERATURA CITADA

- 1 — Abbot. - W. S. — 1925. A METHOD OF COMPUTING THE EFFECTIVENESS OF AN INSECTICIDE, Jour. Econ. Ent., 18:265-267, Geneva, (U. S. A)
- 2 — Anonimo — (1934 ?). COMBATE E EXTERMINIO DOS INSECTOS E FUNGOS NOS POMARES CITRICOS, publ. da Anglo-Mexican Petroleum Co. Ltd., S. Paulo.

- 3 — Costa Lima. - A. — 1936. TERCEIRO CATALOGO DOS INSECTOS QUE VIVEM NAS PLANTAS DO BRASIL, Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro.
- 4 — De Ong. - E. R., H. Knight & J. C. Chamberlin — 1927. — A PRELIMINARY STUDY OF PETROLEUM OIL AS AN INSECTICIDE FOR CITRUS TREES, Hilgardia, vol. 2, n.º 9, Berkeley, Cal. (U. S. A.)
- 5 — Fonseca. - J. P. & M. Autuori — 1933. DOENÇAS, PRAGAS E TRATAMENTOS, in 2.<sup>a</sup> parte do MANUAL DE CITRICULTURA ed. Cha. e Qui., S. Paulo.
- 6 — Love. - H. H. — 1924. A MODIFICATION OF STUDENT'S TABLE FOR USE IN INTERPRETING EXPERIMENTAL RESULTS, Amer. Soc. Agron. Journ. 16:68 - 73.
- 7 — Mendes. - Luiz O. T. — 1937. RESULTADOS EXPERIMENTAIS OBTIDOS NUM ESTUDO SOBRE OS MEIOS DE COMBATE A' "VERRUGOSE" (*SPHAECELOMA AUSTRALIS* BIT. & JENKINS, 1936) DA LARANJA DOCE) *CITRUS SINENSIS* OSB.), Inst. Agr. do Est. S. Paulo, Bol. Tecn. n.º 30, Campinas.
- 8 — Swingle. - H. S. & Oliver I. Snapp — 1931. PETROLEUM OILS AND OIL EMULSIONS AS INSECTICIDES, AND THEIR USE AGAINST THE SAN JOSE' SCALE ON PEACH TREES IN THE SOUTH, U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 253, Washington, D. C.
- 9 — Wright. - Carlos — 1932. A PULVERIZAÇÃO DE PLANTAS CITRICAS, Serv. Citr., Circ. 1, S. Paulo.