

OCTAVIO NAKANO
Engenheiro Agrônomo
Instrutor da Cadeira nº 17 - Entomologia
E.S.A. "Luiz de Queiroz" - USP

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE ALGUNS INSETICIDAS
ORGÂNICO-SINTÉTICOS, QUANDO ADICIONADOS DE ESPALHANTES ADESIVOS.

Tese de Doutorado
apresentada à
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP

Piracicaba, S. Paulo
Brasil
fevereiro, 1 969

A meus pais

e à minha família,

dedico.

AGRADECIMENTOS

O autor deixa consignados seus agradecimentos a todos os colegas da Cadeira nº 17 - Entomologia, pelo estímulo recebido durante a execução dêste trabalho;

Ao Dr. Domingos Gallo, Professor Catedrático da Cadeira de Entomologia da ESALQ, pela orientação nos trabalhos e revisão dos originais;

Aos Profs. Allen L. Steinhauer, PhD pela Ohio State University e Roger N. Williams, PhD pela Louisiana State University, ambos Professores Visitantes da Cadeira de Entomologia da ESALQ, pelos auxílios prestados;

Ao Dr. Humberto de Campos e Eng^o. Agr^o. Décio Barbin, Professor Docente e Instrutor da Cadeira de Matemática da ESALQ, respectivamente, pela orientação nas análises estatísticas;

Aos Eng^{os}. Agr^{os}. Carlos Jorge Rossetto, Chefe Substituto da Seção de Entomologia do IAC e Frederico M. Wiendl, Instrutor da Cadeira de Entomologia da ESALQ, pelo fornecimento de insetos;

Ao Dr. José Dal Pozzo Arzolla, Professor Docente da Cadeira de Química Biológica da ESALQ, pela colaboração na nomenclatura dos produtos químicos;

À Cadeira de Física e Meteorologia da ESALQ, pelo fornecimento dos dados meteorológicos;

Aos Eng^{os}. Agr^{os}. João Carlos de Oliveira e José Roberto Postal Parra, bem como aos funcionários da Cadeira de Entomologia da ESALQ, pelos auxílios prestados no campo e laboratório;

Às firmas: Aliança Comercial de Anilinas S.A., Filibra-Produtos Químicos Ltda., Indústrias Químicas Mitsui Ihara S.A., Rhodia Indústrias Químicas e Texteis S.A., Union Carbide do Brasil S.A., Sandoz Brasil S.A., Anilinas Produtos Químicos e Farmaceuticos e Quimicolor Companhia de Corantes e Produtos Químicos, pelos materiais fornecidos;

Ao Prof. Leontino Ferreira de Albuquerque, pela revisão do texto;

Aos Irmãos Inforçato, proprietários do sítio onde se desenvolveu parte dos experimentos;

Ao sr. José Penteado Maia, pela parte de datilografia e sr. Paulo Degaspari pela impressão.

Í N D I C E

Página

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA	4
3 - VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS INSETICIDAS PELA AÇÃO SISTÊMICA EM PRESENÇA DE ALGUNS ESPALHANTES ADESIVOS .	22
3.1. Material e Método	22
3.1.1. Material	22
3.1.1.1. Insetos	22
3.1.1.2. Culturas	24
3.1.1.3. Inseticidas	25
3.1.1.4. Espalhantes adesivos	26
3.1.2. Método	27
3.1.2.1. Delineamento estatístico	27
3.1.2.2. Amostragens	28
3.1.2.3. Método de análise estatística	28
3.1.2.4. Ensaio	28
3.2. Resultados e Discussão	31
3.3. Conclusões	47
4. VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS INSETICIDAS PERTENCEN- TES A DIFERENTES GRUPOS, NA FORMULAÇÃO PÓ MOLHÁVEL E CON- CENTRADO EMULSIONÁVEL, EM PRESENÇA DE ALGUNS ESPALHANTES ADESIVOS	49
4.1. Material e Método	50
4.1.1. Material	50
4.1.1.1. Insetos	50
4.1.1.2. Culturas	51
4.1.1.3. Inseticidas	51
4.1.1.4. Espalhantes adesivos	53
4.1.2. Método	53
4.1.2.1. Delineamento estatístico	53
4.1.2.2. Método de criação do inseto	53
4.1.2.3. Amostragens	54

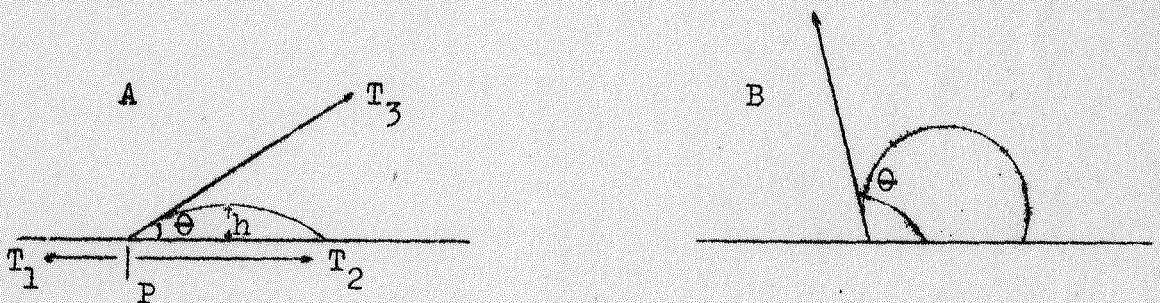
4.1 2.4. Método de análise estatística	54
4.1.2.5. Ensaio	54
4.2. Resultados e Discussão	57
4.3. Conclusões	65
5. VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO DO INSETICIDA FOSFORADO MALATIOM, NA FORMA DE CONCENTRADO EMULSIONÁVEL, PELA AÇÃO DE CONTATO E FUMIGANTE, EM PRESENÇA DE ALGUNS ESPALHANTES ADESIVOS	67
5.1. Material e Método	67
5.1.1. Material	67
5.1.1.1. Insetos	68
5.1.1.2. Inseticidas	68
5.1.1.3. Espalhantes adesivos	69
5.1.2. Método	69
5.1.2.1. Delineamento estatístico	70
5.1.2.2. Método de criação do inseto	70
5.1.2.3. Amostragens	70
5.1.2.4. Método de análise estatística	71
5.1.2.5. Ensaio	71
5.2. Resultados e Discussão	73
5.3. Conclusões	79
6. VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO DO INSETICIDA FENTHION, NA FORMA DE CONCENTRADO EMULSIONÁVEL, PELA AÇÃO DE PROFUNDIDADE, EM PRESENÇA DE ALGUNS ESPALHANTES ADE- SIVOS	80
6.1. Material e Método	80
6.1.1. Material	80
6.1.1.1. Inseto	81
6.1.1.2. Cultura	81
6.1.1.3. Inseticida	81
6.1.1.4. Espalhantes adesivos	82
6.1.2. Método	82

6.1.2.1. Delineamento estatístico	82
6.1.2.2. Amostragem	82
6.1.2.3. Método de análise estatística	83
6.1.2.4. Ensaaios	83
6.2. Resultados e Discussão	85
6.3. Conclusões	88
7. DISCUSSÃO GERAL	89
8. RESUMO E CONCLUSÕES	92
9. SUMMARY	96
10. BIBLIOGRAFIA CITADA	99

1 - INTRODUÇÃO

O êxito no controle às pragas, através da aplicação de inseticida, depende, em grande parte, da sua uniformidade na distribuição e quantidade depositada na superfície considerada. Na pulverização, o inseticida é misturado com a água que funciona como veículo, espalhando-o com auxílio de aparelhos adequados (pulverizadores), sobre as plantas ou mesmo sobre os próprios insetos, destruindo-os, direta ou indiretamente, sejam eles sugadores ou mastigadores.

O comportamento de um líquido sobre uma superfície sólida tem sido amplamente estudado. Quando se pulveriza um líquido sobre uma determinada superfície, as gotas tendem a adquirir forma esférica, devido ao fenômeno da "tensão superficial". A capacidade dos líquidos de se estenderem sobre uma superfície é determinada pela tensão superficial ou pelo ângulo de contato entre o líquido e o sólido. Quanto maior a tensão superficial, maior será o ângulo de contato e consequentemente mais imperfeita será a cobertura da superfície pelo líquido. A medida que diminui a tensão superficial, diminui também o ângulo de contato, pois, a gota perdendo em altura, expande-se com tendência à formação de uma fina película.



Na figura acima, apenas a título de ilustração, damos o esquema de uma gota com suas respectivas tensões: A - T_1 = sólido/ar; T_2 = sólido/líquido; T_3 = líquido/ar; θ = ângulo de contato do líquido sobre o sólido, menor que 90° ; h = altura da gota; B - gota esférica com ângulo maior que 90° .

Os espalhantes adesivos são substâncias que causam alteração na tensão superficial ou interfacial das gotas, permitindo uma melhor divisão das mesmas e conseqüentemente cobrindo maior área de modo mais uniforme; ao mesmo tempo, com suas propriedades adesivas, fixam o inseticida na superfície, impedindo que seja facilmente levado pela ação das intempéries.

Segundo o Dicionário de Pesticidas (1967), as diversas substâncias utilizadas com a finalidade de permitir uma melhor distribuição do inseticida pulverizado ou melhorar a sua fixação, são assim designadas:

- 1 - Adesivos (adhesives) nome usado para aumentar o poder de fixação ou adesividade de uma formulação;
- 2 - Adjuvante (adjuvant), um ingrediente no qual, quando adicionado à formulação, auxilia a ação do tóxico. O termo inclui materiais como: agentes molhantes, fixadores, adesivos, agentes emulsificadores, ativadores e agentes dispersantes.
- 3 - Espalhantes (spreaders), segundo a AAPCO (American Association of Pest Control Operator) são substâncias que aumentam a capacidade de um dado volume de líquido, em cobrir um sólido ou outro líquido.
- 4 - Agente molhante (wetting agent) segundo a AAPCO é uma substância que produz apreciável baixa tensão superficial entre um líquido e um sólido e aumenta a tendência de um líquido para permitir completo contato com a superfície de um sólido, de modo a cobrir toda a superfície.
- 5 - Surfactantes (surface active agents), substâncias que reduzem a tensão interfacial das gotas. Tais substâncias podem ser classificadas em: não iônicas, aniônicas e catiônicas. A maior parte dos agentes emulsificadores são do tipo não iônicos.

Embora os espalhantes adesivos sejam bastante empregados, o comportamento dos inseticidas em relação aos insetos quando adicionados de tais substâncias, ainda é pouco conhecido. Williams & Pielou (1962) citam em seu trabalho que "o emprêgo de surfactantes do tipo molhante, espalhante ou adesivo, nem sempre dá resultados satisfatórios. Os resultados são influenciados pelo estado físico do defensivo (solução, emulsão, suspensão), suas propriedades químicas, a concentração de ambos pesticida e surfactante, a natureza da superfície da planta e o modo de aplicação."

É possível que a mistura de cada inseticida em particular a essas substâncias, alterem o seu comportamento para com os insetos. Por exemplo: já é conhecida a absorção dos inseticidas sistêmicos através dos tecidos vegetais; porém, a mistura de um espalhante adesivo a esse tipo de inseticida poderá afetar essa absorção, prejudicando a sua ação sistêmica. Da mesma maneira, os inseticidas com ação de profundidade poderiam ser retidos na superfície foliar pelo adesivo, inutilizando esta função. Os inseticidas na forma de emulsão, solução ou suspensão (pó molhável), ao receberem o espalhante adesivo, poderiam manifestar-se diferentemente quanto ao seu modo de ação sobre as pragas. É provável que a mistura de ambos, prolongue o efeito fumigante de um inseticida, melhorando seu efeito residual. Por outro lado é bem possível que esta mistura altere a composição química do defensivo ou então não venha oferecer vantagem alguma, onerando apenas o custo do material empregado.

No presente trabalho relatamos os resultados obtidos numa série de ensaios, efetuados com a finalidade de verificar o comportamento de alguns inseticidas orgânico-sintéticos, no contróle das diversas pragas, quando adicionados de espalhantes adesivos.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Estudos sôbre a utilização de adjuvantes na distribuição e fixação de líquidos pulverizados.

Não é nova a idéia da utilização de adjuvantes para melhorar a distribuição e fixação dos inseticidas. Moore & Graham (1918) estudaram as propriedades físicas que influenciam a eficiência dos inseticidas de contato. Verificaram que soluções de sabões, contendo grande proporção de álcali, são mais tóxicas que aquelas praticamente neutras. Woodman (1924), estudando a física dos líquidos pulverizados, realizou ensaios mostrando a importância das propriedades molhantes e espalhantes de uma solução.

São portanto inúmeros os trabalhos encontrados com intuito de mostrar o valor das substâncias adjuvantes na distribuição dos líquidos. Wilcoxon & Hartzell (1931) mostraram que muitas soluções possuem fraca molhabilidade e não se espalham sôbre o corpo dos insetos, a menos que um determinado agente espalhante esteja presente. Observaram que a solução aquosa pulverizada também não penetrava no sistema traqueal da larva do tomate (Manduca quinquemaculata Haworth), sem que estivesse presente um agente espalhante. Demonstraram também que mesmo em presença de espalhante, a solução não penetrara no sistema traqueal da larva, previamente morta com KCN, indicando que os movimentos respiratórios ou um mínimo de atividade vital é necessário para que haja penetração.

Ginsburg (1935), conduzindo experimentos com adjuvantes de diferentes grupos, tais como: sulfato lauril de sódio, ácidos oleicos sulfatados e compostos fenil sulfatados, mostrou que os ácidos graxos sulfatados provaram ser menos eficientes como agentes molhantes sôbre as plantas, do que os demais grupos.

Hoskins & Amotz (1938), utilizando-se de cêra de abelhas, como superfície padrão e método de pulverização

também padronizado, conseguiram estabelecer algumas relações entre concentrações de 3 surfactantes solúveis em água (albumina, hemoglobina e oleato de sódio) e a molhabilidade da superfície cerosa quando em mistura com água e óleo. As conclusões, a que chegaram, podem ser assim resumidas: 1 - quando somente água e óleo estão presentes, a emulsão tem pequena capacidade de molhar e as gotas rolam sobre a superfície com uma área mínima de contato; 2- a adição de proteína, como espalhante, promoveu uma melhor molhabilidade e aumentou a possibilidade do óleo permanecer na superfície; 3- os sabões aumentaram tão pouco a molhabilidade que um correspondente aumento na deposição do óleo não ocorreu; 4- as substâncias, solúveis em água, seguem a fase aquosa e aumentam o poder molhante do óleo somente depois que a água se evapora.

Ebeling (1939) provou que a capacidade de uma solução em espalhar-se, pode variar de um substrato ao outro de diferente natureza. Dessa maneira, o espalhante Vatsol OT foi mais eficiente por unidade de concentração que o oleato de sódio em folhas de Viburno (Viburnum lantana L.), porém, menos eficiente sobre superfície cerosa (cêra de abelha). Verificou também que a tensão superficial da água pode ser suficientemente reduzida pela adição de determinados agentes molhantes, tornando a solução tóxica, de fácil penetração no corpo da cochonilha Aonidiella aurantii (Mask.) e causando a sua morte.

Cupples (1941) demonstrou a relação existente entre o poder molhante de uma solução pulverizada e o volume da solução retida na superfície de frutos (maçã). A variação do poder molhante da solução pulverizada foi produzida pela adição de diferentes dosagens do agente molhante. Os resultados mostraram que à medida que se aumenta a concentração do agente molhante, diminui a quantidade de líquido necessário para cobrir a superfície considerada; a variação na dosagem do agente molhante mostrou também uma certa correspondência entre a tensão superficial e interfacial das gotas.

Kovache & Figuerouille (1945) realizaram experimentos visando a utilização de produtos molhantes e adesivos, como adjuvantes às gotas de líquidos pulverizados. As conclusões obtidas pelos referidos autores foram: 1- que os agentes molhantes encontrados à venda no comércio (França), como adesivos, eram em geral, simplesmente molhantes, cuja ação era prejudicial à tenacidade dos depósitos quando empregados em dosagens elevadas; 2- que eram suficientes alguns milésimos desses produtos para melhorar o poder molhante e a retenção inicial, e, que nesta dosagem, a ação sobre a tenacidade dos depósitos tornou-se nula; 3- que não constataram ação nefasta de seu excesso sobre a retenção mas que tendo em vista os resultados precedentes, aconselhavam o emprego de doses fracas; 4- que os óleos emulsionáveis têm ação bastante favorável sobre a tenacidade dos depósitos sem ter ação notável sobre o poder molhante.

Wilooxon & Morgan (1948) estabeleceram que as pulverizações inseticidas devem ser classificadas em: pulverizações de contato e residuais. No primeiro caso os inseticidas são pulverizados diretamente sobre os insetos e nesse caso é desejável que o líquido seja apenas molhante e espalhante para penetrar no tegumento do inseto; no segundo caso, em que a pulverização é feita sobre superfícies diversas, para protegê-las do ataque das pragas, é desejável um efeito residual mais prolongado e isso pode ser conseguido com o auxílio de adesivos. Os autores constataram que o coeficiente de esparramação é um índice razoavelmente satisfatório para avaliar a capacidade molhante e espalhante do líquido, sobre a superfície de folhas e frutos, mas que um coeficiente elevado provoca uma baixa retenção inicial do líquido e este se perde por escorrimento pela superfície foliar, em direção ao solo.

Investigações realizadas por Rajindar (1950), com o intuito de avaliar as qualidades molhantes e espalhantes de vários surfactantes, mostraram que: 1- os surfactantes solú-

veis em água, aumentaram o poder molhante das pulverizações e o ângulo de contato decresceu substancialmente; 2- com o aumento da concentração de surfactantes, o ângulo de contato decresceu até um limite, havendo depois leve tendência para um aumento; a concentração ótima dos diferentes surfactantes variou entre 0,5 a 5%; 3- variando a concentração dos surfactantes, houve uma relativa maior alteração no ângulo de contato do que na tensão superficial, confirmando observações de outros trabalhos; 4- os surfactantes, tais como CO 9993 (cetil eter de glicol polietileno), óleo e os solúveis em água, são de particular interêsse, pois, de acôrdo com Wigglesworth (1945), êles rompem a cutícula lipóide do inseto e talvez aumentem a permeabilidade.

Segundo Furnidge (1959), a redução na tensão superficial produzida por um surfactante é devido a absorção do mesmo, entre o ar e a solução interfacial, melhorando dessa maneira as propriedades molhantes e espalhantes do inseticida pulverizado. Além disso, certos surfactantes possuem apreciável poder inseticida, mesmo quando usado sem a adição de outras substâncias tóxicas. Esta toxicidade parece estar relacionada com o poder de penetração do material e o efeito pode ser devido a penetração na traquéia do inseto. Os alquil-aril-sulfonatos, diversos agentes catiônicos e substâncias não iônicas do tipo ácido graxo hesitol ester, têm sido descritos como tóxicos a diversos tipos de insetos.

David (1959) relata em seu trabalho que a ação molhante e espalhante de uma solução, depende da atração entre as moléculas do líquido e o grupo químico exposto à superfície do sólido. Muitas folhas e insetos são difíceis de serem molhadas; por essa razão é vantajoso fazer pulverizações com bons agentes molhantes, pois notável aumento na eficiência dos inseticidas tem sido obtido. Este efeito é devido ao inseticida que entra em contato mais íntimo com o inseto, podendo permitir com isso, até uma dosagem mais baixa do que a

normalmente usada. Os surfactantes podem também aumentar a quantidade de inseticidas depositados sobre uma superfície pulverizada, pela diminuição do ângulo de contato das gotas com a superfície, diminuindo a perda por escoamento.

2.2. Estudos sobre o emprego de adjuvantes às caldas inseticidas no controle das pragas.

A quantidade cada vez mais numerosa de inseticidas e de espalhantes adesivos colocada à disposição dos agricultores, não permite que um estudo completo sobre diferentes combinações de ambos, possa ser realizado. Entretanto, diversos são os trabalhos já publicados com a finalidade de mostrar as vantagens ou desvantagens do emprego de adjuvantes às caldas inseticidas; as conclusões obtidas com pequeno número de trabalhos, permite, às vezes, o estabelecimento de comparações com produtos semelhantes. Na revisão que se segue, consideramos alguns trabalhos realizados com inseticidas inorgânicos, bacterianos e de origem vegetal, embora os nossos ensaios tenham sido realizados apenas com aqueles do grupo dos orgânico-sintéticos.

Menault (1886), citado por Graham & Richardson (1942), descreve em sua obra que um inseticida é tanto melhor quanto mais finamente dividido e uniformemente distribuído sobre uma superfície; o emprego de espalhantes adesivos, no controle às diversas pragas, está baseado nesse princípio.

Vermorel & Dantony (1912) situam-se entre os primeiros que se utilizaram da caseína como espalhante adesivo dos inseticidas em pulverização. O uso da caseína juntamente com o arseniato de chumbo no controle da Carpocapsa pomonella L., foi considerado vantajoso por diversos autores como Lowet (1918, 1920), Noble (1930) e outros autores. Por outro lado, Newcomer (1923), Parrot (1923), Fowler (1926),

Talbert & Swartwout (1931) e outros, verificaram que a omissão da caseína nas pulverizações contra a citada praga, não diminuía o valor do inseticida.

Melander (1922) demonstrou que a ausência de um espalhante não diminui o valor do arseniato de chumbo, porém, suas experiências de 1923, indicam uma leve melhora no controle da Carpocapsa pomonella L. quando está presente um espalhante.

Observações feitas por Robinson (1925) revelam que a quantidade de arseniato de chumbo que permaneceu aderente à superfície foliar, após a pulverização, foi a mesma tanto em presença como ausência de espalhante.

Newcomer (1926), em testes de laboratório, achou resultados favoráveis à adição de caseína nas pulverizações com arseniato de chumbo, ao passo que McAllister & Van Leeuwen (1930) obtiveram resultados contrários.

Newton (1926) não obteve resultados positivos com o emprego de espalhantes, porém, em 1935, o mesmo autor levanta a hipótese de que uma cobertura em forma de tênue camada é mais eficiente que gotas esparsas quando se deseja controlar uma praga, indicando para isso, o caseinato de cálcio.

Estudos feitos por Ginsburg (1935) mostraram que a ação molhante é de primordial importância para os inseticidas de contato no controle dos insetos sugadores e mastigadores, enquanto que uma uniformidade na distribuição do líquido sobre folhas e frutos é de grande significância para os inseticidas de ingestão, no controle dos insetos mastigadores. Assim sendo, o emprego de espalhantes adesivos em pulverizações com inseticidas não deve - ser subestimado; entretanto, chama atenção para produtos que combinando-se com os inseticidas diminuem a sua eficiência, podendo dar formação a substâncias de constituição pastosa, prejudicando a aplicação do inseticida.

Cutright (1937), testando alguns espalhantes adesivos, concluiu que a adição de farinha de soja ou sulfato oleil de sódio ao inseticida arseniato de chumbo, aumentou a sua eficiência no controle à Carpocapsa pomonella L.

Do mesmo modo, Harman (1937), trabalhando com diferentes espalhantes adesivos, demonstrou que resultados mais satisfatórios foram obtidos quando se emprega farinha de soja como espalhante. Tais trabalhos foram confirmados por Farrar & Flint (1938) que conseguiram uma melhor eficiência do arseniato com a adição de farinha de soja.

Entretanto, Graham & Richardson (1942) constataram em seus experimentos que a eficiência do arseniato de chumbo no controle à Carpocapsa pomonella L. não foi aumentada quando se acrescentou a farinha de soja, caseinato de cálcio ou um espalhante adesivo do tipo sulfato oleil de sódio. Apesar disso, os resultados mostraram que alguma vantagem pôde ser obtida com o sulfato oleil de sódio e que novos experimentos deveriam ser instalados para comprovação do fato. Os resultados dessa investigação revelaram também que, para o controle da referida praga, não é necessário uma boa uniformidade na distribuição do inseticida e que a melhora nas propriedades físicas da mistura pulverizada não está sempre correlacionada com uma maior eficiência do inseticida.

A possibilidade do emprego de agentes molhantes, detergentes e outros produtos químicos, com a finalidade de dissolver a camada de proteção existente no inseto e tornar a cutícula permeável, foi estudada por Wigglesworth (1945). Ele verificou que de um modo geral, as substâncias solúveis em óleo, com propriedades hidrofílicas, foram as mais eficientes nos testes realizados com ninfas de Rhodnius prolixus Stal. Alguns produtos que diferiram largamente quanto a eficiência, quando testado com Rodnius, foram aplicados em outros insetos. Dois éteres de cetil polietileno glicol que deram os melhores resultados sobre Rhodnius, foram também mais eficiente sobre outros grupos de insetos, embora a sua

superioridade tenha sido menos marcante. Em um pequeno teste para determinar o efeito de detergentes sobre a cutícula do inseto, para penetração dos inseticidas, a rotenona e nicotina em eter de cetil polietileno glicol aplicadas no dorso de Rhodnius, causaram sua morte em 24 horas; porém, quando êsses inseticidas foram aplicados com parafina medicinal, a rotenona não produziu efeito algum em 7 dias e a nicotina manifestou-se com pequena eficiência.

Os trabalhos conduzidos com adjuvantes são bastante contraditórios quanto às vantagens apresentadas. Chamberlain & Cochran (1955), citado por Wolfenbarger (1957), descrevem em sua obra que: "a adição de adesivos nas formulações inseticidas, aumentou em cerca de 80% o controle das pragas, porém o excelente resultado conseguido mesmo sem adesivos, não justifica a sua inclusão num programa comercial."

Sullivan e colaboradores (1955) usaram formulações de inseticidas clorados do tipo não volátil como DDT e volátil, como Lindane e Aldrin, todos em solvente altamente volátil (metil etil ketone), com e sem espalhante terfenil clorado (Aroclor 5460). Os autores verificaram que a presença do espalhante prolongou o efeito residual dos inseticidas voláteis, porém, não alterou o efeito residual do DDT. Os ensaios foram realizados com ramos de pinheiro previamente pulverizados após o qual eram colocados lotes de Musca domestica L., em datas pré-estabelecidas. Comparou-se também os efeitos das aplicações do DDT na forma acima e DDT mais óleo combustível e os resultados mostraram que soluções de metil etil ketone mais DDT dão efeito residual mais longo que com aplicações de óleo.

A fim de observar o comportamento de alguns surfactantes, Wolfenbarger (1957) instalou diversos experimentos de campo, em diferentes culturas. Em plantação de nabo, a porcentagem de mortalidade dos pulgões Brevicoryne brassicae (L.), causada pelo surfactante Triton X-160 (mistura de

alkil aril polieter alcoois + sulfonatos orgânicos) foi de 86, 82, 77 e 65% respectivamente, para uma diluição de 1:100, 1:200, 1:400 e 1:800. Outro teste foi conduzido em cultura de couve de bruxelas, infestada pela lagarta Trichoplusia ni (Hbn.) e pulgões Brevicoryne brassicae L., contudo apenas neste último notou-se a eficiência do Triton X-160. Experimentos realizados com a cochonilha Cryosomphalus aonidium L., em citrus, revelaram que a adição do citado surfactante ao paration, reduziu sensivelmente a população da praga. Árvores de mogno (Swietenia mahogani Jacq.) foram infestadas com lagartas Macalla thyrsisalis Wlk. para determinar a eficiência de alguns surfactantes sobre a mesma. Os resultados mostraram que Triton X-160 foi levemente superior ao Endrin nas respectivas dosagens de 120 ml/100 l de água e Endrin 18%, 57,30 ml para o mesmo volume de água. Em experimentos realizados com ácaros Oligonychus coiti (McG.) sobre fôlhas de mangueira, verificou-se que o Triton X-160 comportou-se de modo mais eficiente que muitos dos acaricidas normalmente recomendados. Ainda nesses experimentos pôde se concluir que variando as diluições do Triton X-160 geralmente varia o grau de redução da praga, isto é, aumentando-se a dosagem do surfactante aumenta também a sua eficiência em relação ao contrôle dos insetos. Os demais surfactantes testados, a base de óleo, não deram resultados tão satisfatórios, porém, se comportaram melhores que as testemunhas.

Segundo Freed (1958), nem todos os surfactantes são igualmente capazes de molhar a superfície das plantas, ainda que eles possam reduzir a tensão superficial. Sua capacidade de molhar depende de como as moléculas possam se fixar sobre a superfície e da combinação com o inseticida, resultando numa mistura adequada. Além desses fatores, outros devem ser considerados como a cerosidade dos tecidos vegetais. As pesquisas efetuadas indicaram que mesmo em idênticas condições de tensão superficial e molhabilidade, os surfactantes

podem ser diferentes quanto a qualidade de penetração nos tecidos. O surfactante de fácil penetração seria desejável para aplicações de inseticidas sistêmicos, enquanto que para os de difícil penetração seria interessante aplicá-los juntamente com inseticidas de contato e de ingestão. O autor ainda descreve em seu trabalho que, embora alguns admitam que os surfactantes produzem um pequeno aumento na eficiência do inseticida, estudos realizados mais detalhadamente demonstraram que tais substâncias podem aumentar a eficiência de um material em mais de 50%.

David (1959) relata também em seu trabalho que alguns compostos denominados espalhantes adesivos não são adequados para a sua função porque em geral os melhores adesivos não são bons espalhantes e vice-versa. Óleos tais como de peixe, farinha de soja oleosa e óleo de petróleo, estão entre os melhores adesivos. Outros adesivos como caseinato de cálcio, leite desnatado e leite em pó, farinha de trigo, goma, gelatina, resina de açúcar, bentonita, emulsões de borracha sintética e natural, polisulfitos poliméricos orgânicos, de elevado peso molecular, são também incluídos entre os produtos mais usados. Um mesmo adesivo não é necessariamente eficiente para qualquer superfície. Alguns adesivos aumentaram a tenacidade do DDT, sem dar um correspondente aumento na atividade inseticida do depósito. Isto talvez devido a fina camada estabelecida pelo adesivo, impedindo o contato inseticida-inseto. No entanto, certos adesivos produzem películas que aumentam a efetiva persistência de inseticidas voláteis, tais como o lindane e compostos orgânico-fosforados; nessas películas, a volatilização é diminuída pela redução da pressão de vapor do inseticida e também devido ao contato indireto com o ar, exercendo assim seu efeito por um período maior.

Hartzell & Wilcoxon (1960), realizando experimentos com ácaros Tetranychus telarius (L.), sobre feijoeiros, mostraram que a mortalidade obtida através de defensivos pode va-

riar de zero a uma quantidade significativa, dependendo da concentração do agente molhante empregado, ou talvez do próprio agente molhante. Os resultados conseguidos pelos autores são reproduzidos na tabela abaixo:

Ensaio com Inseticida I

Concentração em p.p.m.		% mortalidade
Inseticida	agente molhante	
0	0	9
20	0	10
40	0	11
0	2.500	9
20	2.500	19
40	2.500	71
0	5.000	15
20	5.000	78
40	5.000	81

Ensaio com Inseticida II

0	0	5
20	0	13
40	0	31
0	2.500	16
20	2.500	25
40	2.500	47
0	5.000	29
20	5.000	62
40	5.000	62
0	10.000	30
20	10.000	54
40	10.000	50

Inseticida I = ditiofosfato de O,O-dimetil de S(etil-1,2-dicarboetoxi)

Inseticida II = ditiofosfato de O,O-dimetil de S(propil-2,3-dicarbometoxi)

Agente molhante (Triton X-155)=alkil-aril polieter alcool.

A tabela acima mostra que a concentração do Triton X-155, aumentou o nível tóxico do inseticida. Sem o agente molhante a porcentagem de mortalidade obtida não excedeu a 2%, enquanto que com uma maior dosagem do agente molhante a porcentagem atingiu cerca de 88%. Isso mostra claramente que uma suficiente dosagem do agente molhante é necessária para aumentar a toxicidade de certos inseticidas.

Moorefield & Tefft (1962) descrevem uma série de experimentos com a finalidade de determinar se a substância, 2-(3,5-dicloro-2-difenililoxi)trielamino pode ser empregada como adjuvante sinérgico em mistura com vários inseticidas. Sabe-se que as substâncias sinérgicas da série metil-N-dioxifenil, apesar de originalmente usado em combinação com as piretrinas, têm sido indicadas para mostrar semelhantes resultados com outros grupos de inseticidas tais como: clorados, rotenoides, fosforados e carbamatos. Embora o seu modo de ação não esteja bem esclarecido, acredita-se que seja uma substância que não permite o desenvolvimento dos processos de desintoxicação, no organismo dos insetos. Nos ensaios realizados pelos autores com os inseticidas piretrinas, alétrinas, cicletinas, DDT, diazinom e malation, verificaram que tal substância não aumentou a eficiência dos mesmos; da mesma maneira, não houve inibição da DDT-deshidroclorinase, um processo enzimático que desintoxica as moscas resistentes ao DDT. A ação sinérgica da mistura foi demonstrada apenas com produtos carbamatos tais como sevin, pirolan e isolan. Os resultados indicam que o sinergismo das piretrinas e dos carbamatos não é um fenômeno correlacionado e que apesar dos compostos, à base de metil-N-dioxifenol terem se revelado, anteriormente, sinérgico à ambas as classes dos tóxicos, é provável que o 2(3,5-dicloro-2-difenililoxi)trielamino seja específico para os carbamatos.

Keller e colaboradores (1962) constataram que a aplicação de sevin 85% PM em diferentes concentrações, nas pulverizações aéreas sobre pastagens, visando o controle da

lagarta (Porthetria dispar)(L.) "mariposa cigana", deu melhores resultados quando adicionados de um adesivo denominado Carbopol(carboxi-polietileno), um vinil polímero com grupo carboxil ativo, à concentração de 0,5%.

Outro surfactante à base de polietileno (Plyac) foi testado por Williams & Pielou (1962). Foram desenvolvidos dois tipos de aplicação com o inseticida sevin 50% PM com e sem Plyac. Num tipo de aplicação, o inseticida foi pulverizado a alto volume sobre folhas de cerejeira com e sem espalhante. As árvores foram pulverizadas de modo a permitir completa cobertura até o escorrimento. Imediatamente após, as folhas foram colhidas e analisadas pelo método de Miskus e colaboradores (1959). Os resultados apresentados foram:

- 1- a adição do surfactante produziu uma significativa redução de aproximadamente 43% na quantidade de sevin retido na folhagem, tanto na face superior como inferior das folhas;
- 2- houve uma melhor uniformidade do inseticida no tratamento com o espalhante;
- 3- a adição de espalhante em folhas de cerejeira não é aconselhada, em pulverizações a alto volume, pois suas folhas são de fácil molhabilidade. O outro tipo de aplicação consistiu na pulverização através de um atomizador ajustado em seu movimento para evitar que houvesse escorrimento do líquido. Nessas condições os resultados obtidos foram:

- 1- a adição do surfactante produziu um aumento de cerca de 34% na retenção do inseticida sobre as folhas. A causa desse aumento é incerta, porém, ele resultou provavelmente da redução na tensão superficial, aumentando a capacidade das gotículas em se fixarem nas folhas;
- 2- por esse processo não houve significativa diferença entre os tratamentos com e sem espalhante.

Alguns adjuvantes foram também empregados com pulverizações de suspensões bactericidas. Os experimentos de laboratório de Geering & Loyd (1962) mostraram que o Lovo (amino estearato), como aditivo de pulverizações, produzem uma significativa melhora nas características técnicas exigidas

para a aplicação do Thuricide (Bacillus thuringiensis), em suspensão a baixo volume. O efeito do aditivo melhorou cerca de 3 vezes mais a suspensão, reduzindo a evaporação do líquido e melhorando a adesividade do depósito. Os testes foram conduzidos em brassicas com lagartas de Pieris brassicae L., onde a presença do aditivo reduziu o efeito das lavagens pelas chuvas, produzindo um aumento na eficiência do inseticida, correspondente a uma dosagem 4 vezes superior.

Henneberry (1964) procurou verificar os efeitos de diversos surfactantes sobre a ação residual e de contacto dos acaricidas: Aramite (sulfato de cloroetil-butilfenoxi-isopropilico) e Kelthane (1,1 bis(p-clorofenil)-2,2,2-tricloro-etanol). Os resultados mostraram que:

1- Nenhum dos surfactantes usados no presente experimento, isoladamente, tiveram alguma apreciável atividade contra dois "strains" do ácaro Tetranychus telarius (L.), (resistente e susceptível aos fosforados orgânicos);

2- Tanto o "strain" resistente como o susceptível foram mortos quando banhados em suspensões contendo 26,28 ou 44,21 g de p.a./100 (princípio ativo por 100 litros de água) do Aramite ou Kelthane respectivamente, sem ou com alguma concentração do surfactante Santomerse (alkil-aril sulfato de sódio);

3- A eficiência acaricida diminuiu quando se empregou Aramite e Kelthane à razão de 17,8- 8,9 e 4,4 g de p.a./100, mais Santomerse à concentração de 0,025% ou 0,1%;

4- O efeito residual do Aramite diminuiu com o aumento da concentração de Santomerse, pois 3 dias após a pulverização, suspensões de Aramite causaram uma mortalidade de 77 a 95%, enquanto que com adição do citado surfactante a 0,1%, nesse mesmo período, a mortalidade foi bem inferior;

5- Também não houve aumento na eficiência do Kelthane com adição de Santomerse a 0,1%;

6- A adição de Santomerse, Tween 80 (monooleato de sorbitan polietileno), Triton B-1956 (resina alkil glicerol

ftálico modificada), Triton X-100 (alkil-aril polietoxi etanol), Rhoplex AC-33 (uma dispersão não iônica de um polímero acrílico), Ortho spray sticker (abietato de potássio, oleato de potássio, isocetil fenoxipolietoxi etanol) ou Ortho spreader sticker (1 mistura de polímeros, alkil-olefínico-aromático) as suspensões de Aramite contendo 26,28 g de p.a./100, reduziu a eficiência do acaricida contra o "strain" resistente; resultados semelhantes foram conseguidos com o "strain" susceptível, com exceção feita às suspensões com Tween 80, Rhoplex AC-33 e Ortho spray sticker;

7- Os mesmos surfactantes adicionados à suspensão de Kelthane com 44,21 g do p.a./100, reduziu o seu efeito residual contra o "strain" resistente com exceção do Santomerse, Ortho spray sticker, Triton B-1956 e Rhoplex AC-33 que reduziram a mortalidade do "strain" susceptível com um poder residual de 3 dias;

8- Os surfactantes Dupont spreader sticker (sulfato de sódio esteres de ácido graxo, álcool de cadeia longa, abietato de dietileno glicol), Ortho spreader sticker, Plyac spreader sticker e Rhoplex AC-33, à concentração de 0,05% a 0,1%, reduziu a ação residual da suspensão do Aramite com 17,91 e 35,82 g de p.a./100, para o "strain" resistente;

9- A eficiência de contato do Kelthane à razão de 3,55 - 8,93 e 17,91 g de p.a./100, para ambos "strains" do açúcar, foi reduzida pela adição de Tween 80 ou Triton X-100 a 0,1%. O efeito foi mais pronunciado à razão de 17,91 g do Kelthane; acima dessa dosagem, nenhum dos surfactantes tiveram apreciável efeito sobre a ação de contato do Aramite.

Matteson & Taft (1964) observaram o comportamento de 87 adjuvantes sobre a atividade inseticida do Phorate (ditiofosfato de O, O-dietil S-(tio-etil)metil) e Zectran (4-dimetil amino-3,5-xilil metil carbamato). Os adjuvantes foram adicionados aos inseticidas e ambos fornecidos às plantas (seedlings de algodão), juntamente com soluções nutritivas. O ensaio foi realizado com exemplares de Anthonomus grandis Boheman, confinados às plantas durante 48 horas.

A mortalidade dos besouros nas plantas com inseticida + adjuvante foi comparada com as plantas que receberam apenas o inseticida; os autores chegaram a conclusão de que nenhum dos adjuvantes testados afetou a atividade do Phorate; entretanto 3 deles aumentaram significativamente a ação sistêmica do Zectran, ao nível de 5%. Dos 87 adjuvantes testados somente esses três, eram à base de cloreto de amônio quaternário. A fim de verificar se tais adjuvantes produziam efeitos sinérgicos sobre o Zectran, os besouros foram expostos às folhas de algodão, tratadas topicamente com Zectran combinado com cada um dos 3 surfactantes. Observaram que a mortalidade causada pelo inseticida isoladamente não era maior do que a causada quando em mistura com os adjuvantes. Não houve diferença entre os 4 tipos de tratamentos, tudo indicando que a associação do Zectran com qualquer dos 3 surfactantes afetou as raízes, aumentando a sua absorção, talvez pela alteração da configuração física da combinação, melhorando assim a assimilação do inseticida, pelas raízes.

Diversos inseticidas com e sem espalhante adesivo foram testados por Cozzani e colaboradores (1964). O experimento de campo instalado sobre pereiras, visando o controle da praga Psylla pyri (L.) foi pulverizado com os seguintes produtos: Etion, Metil-paration, Dieldrin e uma mistura de Heptacloro + Paration, todos combinados ou não com um espalhante adesivo. As pulverizações foram espaçadas de 21 dias em número de duas e os resultados mostraram que todos os inseticidas, quando combinados com o espalhante adesivo, foram eficientes, reduzindo o número de ninfas; dos tratamentos sem espalhante adesivo, apenas o Metil-paration controlou satisfatoriamente a praga.

A fim de avaliar o efeito de alguns surfactantes no controle dos pulgões das crucíferas Rhopalosiphum pseudobrassicae (Davis) e Brevicoryne brassicae (L.), diversos experimentos foram instalados por Wolfenbarger (1964) com os seguintes surfactantes:

- 1- B-1956 (resina alkil glicerol ftálico modificada),
- 2- Triton X-100 (alkil aril polietoxi etanol),
- 3- Spray-Tao (resina sintética + óxido de etileno aduzido + ketone parafínica.),
- 4- Slick (sulfato de sódio dodecil benzeno + etileno glicol, trimetil nonil eter de polietileno glicol),
- 5- 50 (mistura de ácido graxo e etileno oxialkilato dinonil fenol),
- 6- L-775 (idem 50 + agente adesivo),
- 7- NS-139 (oxi-etileno mercaptano),
- 8- NS- 29 (oxi-etileno tridecil alcool),
- 9- FR-47 e FR-56 (sais de amônio quaternário).

Os surfactantes mais eficientes no contróle do pulgão Rhopalosiphum pseudobrassicae (Davis), em cultura de nabo, foram o FR-47, FR-56, L-775 e o 50, cujos resultados podem ser comparáveis ao Paration. Nos testes realizados com o inseticida sistêmico Bidrin (dimetil-fosfato de 3-hidroxi-N,N-dimetil cis-crotonamida), isoladamente ou com surfactantes, em cultura de nabo e couve, verificou-se que: 14 dias após a primeira aplicação, os tratamentos com inseticida mais surfactantes foram mais eficientes; 21 dias após a segunda aplicação, a combinação Bidrin + Triton X-100 e Bidrin + Spray-Tac foram mais eficientes que Bidrin sozinho; 1 dia após a terceira aplicação apenas o Bidrin + Triton B-1956 foi superior ao tratamento com Bidrin.

Harris (1965) descreve duas séries de testes realizados com as lagartas Hyperodes humilis (Gylh.), Spodoptera frugiperda (Smith) e Heliothis zea (Boddie), em cultura de milho em desenvolvimento, mostrando que a adição do agente molhante Triton X-100 melhorou a atividade do DDT 50 PM especialmente nas concentrações de 478 g do inseticida para 59,68 g do agente molhante para uma suspensão de 100 litros. Os resultados obtidos foram iguais ou superiores às pulverizações com DDT, na forma de emulsão.

Orlando & colaboradores (1965) verificaram os efeitos do inseticida Fenthion (0,0 dimetil-0-4(metilmercapto)-3-metil-fenil tio fosfato) no controle das moscas das frutas, quando se adicionou 4 diferentes espalhantes adesivos: Novapal, Sandovit, Esapon e Triton X-114. Os trabalhos foram desenvolvidos em pessegueiros e os resultados podem ser observados na tabela que segue:

Tratamento	total/frutos examinados	total de frutos atacados	% média de infestação
F+M+N	2.620	12	0,45
F+M+S	3.123	17	0,54
F+M+E	3.171	17	0,53
F+M+T	3.209	16	0,49
F+M	2.969	20	0,67
Testemunha	3.754	3.432	91,68

F = Fenthion E = Esapon
M = Maneb T = Triton X-114
S = Sandovit N = Novapal

Os dados acima mostram que a aplicação do inseticida com diferentes espalhantes adesivos, comportaram-se de modo mais ou menos semelhantes, com pequenas vantagens, sobre o tratamento com o inseticida isoladamente. Em vista disso, os autores concluem que é perfeitamente dispensável o uso dessas substâncias, explicando que tal fato poderia ser atribuído à propriedade do citado inseticida, de ser rapidamente absorvido através da superfície dos frutos, ficando assim pouco sujeito às lavagens, mesmo na ausência de adesivos.

Nakano (1968) relata, em nota prévia, os trabalhos em andamento visando o efeito de espalhantes adesivos sobre o comportamento de alguns inseticidas orgânico-sintéticos, no combate aos insetos sugadores e mastigadores.

3 - VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS INSETICIDAS PELA AÇÃO SISTÊMICA EM PRESENÇA DE ALGUNS ESPALHANTES ADESIVOS.

O controle dos insetos sugadores prejudiciais às diversas plantas, principalmente herbáceas, tem sido realizado através dos inseticidas sistêmicos. A aplicação desse tipo de inseticida entre nós, é relativamente recente, pois as primeiras publicações a respeito, foram feitas por Lepage & Giannotti (1954). Segundo os autores, a ação dos sistêmicos não é instantânea, pois dependendo de sua translocação através dos tecidos, os efeitos só serão obtidos algumas horas após a aplicação, alcançando um máximo depois de 3 a 4 dias. Entre os vários tipos de aplicação, destaca-se a pulverização foliar onde o inseticida pode atuar por contato, fumigação e ação sistêmica. Entende-se por ação sistêmica, o ato do inseticida penetrar no interior do tecido vegetal, passando a circular juntamente com a seiva, atuando assim sobre os insetos pela sucção da seiva contaminada.

Devido ao hábito de algumas pragas sugadoras tais como, pulgões, tripses e cigarrinhas, de se alojarem na página inferior e invaginações das folhas, impossibilitando uma boa ação de contato e também fumigante, tendo em vista que as aplicações são feitas ao ar livre, os sistêmicos tornaram-se mais vantajosos em relação aos inseticidas de outra categoria. A sua ação, entretanto, está na dependência de alguns fatores que podem evitar um máximo de seu aproveitamento. Dessa maneira tornou-se necessário um estudo mais detalhado de suas propriedades. Por exemplo, sabemos que a ação de contato pode ser melhorada através de uma cobertura mais ampla e mais perfeita da superfície vegetal; ao mesmo tempo a área de contato planta-inseticida será aumentada, permitindo uma absorção mais rápida. Isso pode ser conseguido através do uso de espalhantes adesivos.

A função do adesivo, seria a de evitar um escoamento excessivo, permitindo maior aderência e conseqüentemente menor perda pela ação das chuvas, quando estas ocorrem

antes de se completar o processo de absorção do inseticida.

A utilização do P_{32} radioativo por Régus e colaboradores (1968) permitiu a medição da absorção do fósforo, a parte perdida por lixiviação e o seu movimento dentro do tecido da planta, depois de pulverizado com soluções contendo certos agentes molhantes.

Experimentos já citados anteriormente, realizados por Wolfenbarger (1964), revelaram uma maior eficiência do inseticida sistêmico fosforado Bidrin, quando certos surfactantes estavam presentes nas soluções. Entretanto, são poucos os trabalhos realizados que permitem evidenciar as propriedades dessas substâncias em presença de sistêmicos. Nakanô e colaboradores (1968) citam em seus trabalhos o uso de um espalhante adesivo com sistêmico em pulverização foliar, porém não estabeleceram comparações entre os diversos tratamentos para apreciação dos resultados nesse particular.

Com o fim de verificar o comportamento dos inseticidas pela ação sistêmica, em presença de diversos espalhantes adesivos, resolvemos instalar o presente experimento.

3.1. MATERIAL E MÉTODO

3.1.1. Material

Os experimentos foram conduzidos nos campos da Cadeira de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, S.P.

O material empregado nêstes ensaios constou de diferentes tipos de insetos em diferentes culturas, com diversos inseticidas e espalhantes adesivos. Tanto os inseticidas como os espalhantes adesivos foram adquiridos das firmas representantes, nas embalagens comerciais comumente encontradas à disposição dos lavradores. O nome dos produtos bem como as suas origens são descritos adiante.

3.1.1.1. Insetos

Os insetos escolhidos para a realização dêste experimento constam das seguintes espécies:

a) Thrips tabaci, Lindermann, 1888 (Thysanoptera-Thripidae)(+)

Descrição e hábitos: a fêmea adulta possui coloração geral variável de amarelo-claro ao marron. Mede de 1 mm de comprimento por aproximadamente 2 mm de envergadura; as asas são longas, estreitas e franjadas; as patas mais claras que o corpo, e o abdomen apresenta-se com 10 segmentos. O ovipositor é curvado para baixo e provido de dentes para facilitar a colocação dos ovos dentro dos tecidos mais tenros da planta. O inseto se desenvolve entre 5 a 10 dias, dependendo das condições ecológicas, e após um período pupal de aproximadamente 24 horas, tornam-se adultos.

b) Brevicoryne brassicae (L., 1767) (Homoptera-Aphididae)(+)

Descrição e hábitos: As formas aladas medem cerca de 2 mm de comprimento, coloração geral verde, com a cabeça e o tórax pretos e o abdomen verde com manchas escuras na sua parte dorsal; os sifúnculos são curtos e pretos; codícula também preta. Os pulgões ápteros apresentam o corpo com uma coloração verde, recobertos por uma camada cerosa branca. Vivem de preferência na página inferior das folhas e na gema apical da planta.

c) Empoasca spp. (Homoptera-Jassidae). (+)

Descrição e hábitos: Medem cerca de 3 a 4 mm de comprimento, sendo que as formas adultas são bastante ágeis. Possuem coloração verde-amareladas, porém quando recém-nascidas apresentam-se com coloração branco-amareladas. As ninfas preferem a página inferior das folhas e não são tão ágeis como os adultos.

3.1.1.2. Culturas

Allium sativum L. (alho) variedade Lavinia -

- para Thrips tabaci Lind.

Brassica oleracea L. (couve) var., acephala DC. -

- para Brevicoryne brassicae (L.).

(+) dados comparados com os trabalhos de Gallo & Flechtmann (1967).

Phaseolus vulgaris L. (feijoeiro) var. rosinha -
- para Empoasca spp.

3.1.1.3. Inseticidas (+)

Metasystox i - ditiofosfato de O,O-dietil-S-2(tio-etil)etila.
Adquirido da Aliança Comercial de Anilinas S.A.; produto com
25% de princípio ativo, solução concentrada (SC.)

Fórmula bruta: $C_8H_{19}O_2PS_3$

Fórmula estrutural: (ver figura A).

Modo de agir: por contato, fumigação e ação sistêmica.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo a 0,025% de prin-
cípio ativo, isto é, 100 ml do produto comercial para 100
litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 20 dias.

Phosdrin - fosfato de dimetil carbo-metoxi-vinila.

Adquirido da Shell Produtos Químicos, com 24% de princípio
ativo, concentrado emulsionável (CE.).

Fórmula bruta: $C_7H_{13}O_6P$.

Fórmulas estruturais: (ver figuras B₁ e B₂).

Modo de agir: por contato, fumigação e ação sistêmica.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo entre 0,024% a
0,048% de princípio ativo, isto é, 100 a 200 ml do produto
comercial para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 3 dias.

Vamidotion: -N-metil (O,O-dimetil-tiolofosforil)-5-tia-3-me-
til-2-valeramida.

Adquirido da Companhia Rhodia Industrias Químicas e Têxteis
S/A., com 40% de princípio ativo, concentrado emulsionável
(CE.).

Fórmula bruta: $C_8H_{18}O_4PS_2N$

Fórmula estrutural: (ver figura C).

(+) dados extraídos de Gomes (1966), Kenaga (1966) e
Mariconi (1966).

Modo de agir: por contato e ação sistêmica.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo entre 0,04% a 0,05% de princípio ativo, isto é, 100 a 125 ml do produto comercial para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 20 dias.

Bidrin - dimetil fosfato de 3-hidroxi-N,N-dimetil-cis-crotonamida.

Adquirida da Shell Produtos Químicos, com 50% de princípio ativo, concentrado emulsionável (CE.).

Fórmula bruta: $C_8H_{16}O_5PN$

Fórmula estrutural: (ver figura D)

Modo de agir: por contato e ação sistêmica.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo a 0,075% de princípio ativo, isto é, 150 ml do produto comercial para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 20 dias.

3.1.1.4. Espalhantes adesivos

Novapal - policondensado de ácido láurico e um amino álcool. Adquirido da Aliança Comercial de Anilinas S.A.

Modo de agir: diminui a tensão superficial, permitindo que as gotas cubram uma maior área; tornam a cobertura mais homogênea, pois as partículas encontrando-se polarizadas, aderem à folhagem mais efetivamente.

Recomenda-se o produto entre 0,05% a 0,1%, isto é, 50 a 100 ml para 100 litros de calda.

Triton X-114 - octil fenoxi-polietoxi etanol.

Adquirido da Filibra Produtos Químicos Ltda.

Modo de agir: espalhante adesivo atuando principalmente pela sua ação tenso-ativa.

Recomenda-se o produto entre 0,01 a 0,03%, isto é, 10 a 30 ml para 100 litros de calda.

AG-BEM - resina sintética emulsionável.

Adquirido da Filibra Produtos Químicos Ltda.

Modo de agir: de modo semelhante aos anteriores.

Recomenda-se o produto a 0,05%, isto é, 50 ml para 100 litros de calda.

Citowett - alquil aril poliglicol eter.

Adquirido da Quimicolor-Companhia de Corantes e Produtos Químicos.

Modo de agir: de modo semelhante aos anteriores.

Recomenda-se o produto a 0,025%, isto é, 25 ml para 100 litros de calda.

3.1.2. Método

O método empregado para execução do experimento, consistiu de vários ensaios de campo, seguindo-se o delineamento estatístico, segundo Pimentel Gomes (1966).

3.1.2.1. Delineamento estatístico

As culturas foram instaladas para receberem o delineamento estatístico em Blocos casualizados.

Alho: cada parcela constou de 1 linha dupla, contendo um total de 30 plantas isoladas de outras parcelas, por bordaduras (1 linha dupla paralela); os blocos foram separados a uma distância de 1,00 m, formando uma faixa de plantas sem tratamento. A distância entre as plantas era de 0,20 m; cada linha dupla ligada por uma distância de 0,30 m e a distância entre as linhas duplas era de 0,50 m.

Couve: cada parcela constou de 10 plantas em linha, isoladas uma das outras, por bordaduras (1 linha com as mesmas características). Os blocos foram separados a uma distância aproximada de 1,00 m, contendo 2 plantas, sem tratamento. A distância entre as plantas na linha era de 0,50 x 1,00 m, entre linhas.

Feijão: cada parcela constou de 20 plantas em linha, separadas das outras por bordaduras (1 linha com as mesmas características). Os blocos foram separados por faixas não tratadas de 1,00 m; distâncias entre as plantas: 0,40 x 0,60 m.

3.1.2.2. Amostragens

Tripes em cultura de alho: de cada parcela eram retiradas 10 fôlhas, da parte mediana das plantas, cortadas ao nível das invaginações; as 10 fôlhas eram colocadas dentro de uma caixa de Petri e conduzidas ao laboratório para contagem dos tripes vivos, sob uma binocular de 1 x 10 aumentos. Contaram-se apenas os insetos localizados ao longo da nervura principal. Nessa contagem incluíram-se formas jovens e adultas.

Pulgões em couve: de cada parcela eram retiradas 10 fôlhas, uma por planta, da parte mediana, contando-se o número de pulgões vivos na página inferior das fôlhas.

Cigarrinhas em feijoeiro: de cada parcela eram retiradas, ao acaso 10 fôlhas, uma por planta, da parte mediana, contando-se o número de ninfas existentes na página inferior. Os adultos foram desprezados porque sendo bastante ágeis, dificultam a contagem. Na contagem referente ao Ensaio nº 5 a amostragem foi realizada retirando-se quarenta fôlhas por parcela.

3.1.2.3. Método de análise estatística

Para tôdos os casos, os dados das contagens foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, onde x representa o número de indivíduos por parcela; em seguida, analisados estatisticamente, aplicando-se o teste F e posteriormente o de Tukey, para comparações das médias, quando necessário.

3.1.2.4. Ensaio

Ensaio nº 1

O ensaio foi instalado em cultura de alho, plantado em 13-6-1966.

O desenvolvimento das plantas, até a data da pulverização com os inseticidas estabelecidos pelo ensaio, foi assegurado com pulverizações de fungicidas à base de cobre, para permitir o normal desenvolvimento dos tripes. O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso, com 5

tratamentos e 5 repetições; uma única aplicação foi realizada em 10-10-1966 e constituiu-se dos seguintes:

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro/água</u>
1- Metasystox i 25.SC.	1 ml
2- " + Novapal	=1 ml + 1 ml
3- Phosdrin 24 . CE	=2 ml
4- " + Novapal	=2 ml + 1 ml
5- Testemunha (apenas água).	

Foram feitas duas contagens: em 15-10-66 e 23-10-66, portanto 5 e 13 dias após a pulverização.

Ensaio nº 2

Outra cultura de alho, (foto 1) plantada no ano seguinte, em 5-4-67, foi também delineada conforme ensaio anterior com 9 tratamentos e 10 repetições. Uma única aplicação foi realizada em 19-9-67 e constituiu-se dos seguintes tratamentos:

	<u>por litro de água</u>
1- Phosdrin 24 CE.	= 2 ml
2- " + AG-BEM	= 2 ml + 0,5 ml
3- Metasystox 25 SC.	= 1 ml
4- " + AG-BEM	= 1 ml + 0,5 ml
5- Bidrin 50 CE.	= 1,5 ml
6- " + AG-BEM	= 1,5 ml + 0,5 ml
7- Vamidotiom 40 CE.	= 1,25 ml
8- " + AG-BEM	= 1,25 ml + 0,5 ml
9- Testemunha (apenas água)	

Foram feitas duas contagens: em 22-9-67 e 26-9-67, portanto 3 e 7 dias após a pulverização.

Ensaio nº 3

Instalado em cultura de couve com 5 meses de idade. O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 10 repetições. A aplicação foi realizada em 12-9-66 constituindo-se dos seguintes tratamentos:

	<u>por litro de água</u>
1- Metasystox i 25 SC.	= 1 ml
2- " + Triton X-114	= 1 ml + 0,3 ml
3- Phosdrin 24 CE.	= 2 ml
4- " + Triton X-114	= 2 ml + 0,3 ml
5- Testemunha (apenas água).	

Foram feitas duas contagens: em 16-9-66 e 22-9-66, portanto 4 e 11 dias após a pulverização. Entretanto a 1ª contagem foi desprezada, para efeito de análise estatística, devido ao baixo nível de pulgões existentes.

Ensaio nº 4

Instalado em cultura de couve com aproximadamente 6 meses de idade. Seguiu-se o mesmo delineamento estatístico, com 5 tratamentos e 10 repetições. Uma única aplicação foi realizada em 19-7-67 e constituiu-se dos seguintes tratamentos:

	<u>por litro de água</u>
1- Metasystox i 25 SC.	= 1 ml
2- " + Citowett	= 1 ml + 0,25 ml
3- Phosdrin 24 CE.	= 2 ml
4- " + Citowett	= 2 ml + 0,25 ml
5- Testemunha (apenas água).	

Foi feita apenas uma contagem em 27-7-67, portanto 8 dias após a pulverização.

Ensaio nº 5

Instalado em cultura de feijão, (foto 2) plantado em 12-11-66. O esquema estatístico constou de 5 tratamentos e 5 repetições. Uma única aplicação foi realizada em 14-12-66 e constituiu-se dos seguintes tratamentos:

	<u>por litro de água</u>
1- Metasystox i 25 SC.	= 1 ml
2- " + Novapal	= 1 ml + 1 ml
3- Bidrin 50 CE.	= 1,25 ml
4- " + Novapal	= 1,25 ml + 1 ml
5- Testemunha (apenas água).	



Foto. 1



Foto. 2

Foram feitas duas contagens: em 24-12-66 e 5-1-67, portanto 10 e 20 dias após a pulverização.

Ensaio nº 6

Em outra cultura de feijão, plantada em 11-3-67, seguindo-se o mesmo esquema anterior, isto é, 5 tratamentos e 5 repetições. A aplicação dos inseticidas foi realizada em 21-4-67, constituindo-se dos seguintes tratamentos:

	<u>por litro de água</u>
1- Metasystox 1 25 SC.	= 1 ml
2- " + AG-BEM	= 1 ml + 0,5 ml
3- Phosdrin 24 CE.	= 2 ml
4- " + AG-BEM	= 2 ml + 0,5 ml
5- Testemunha (apenas água).	

Foram feitas duas contagens: em 25-4-67 e 1-5-67, portanto 4 e 10 dias após a pulverização

3.2. Resultados e Discussão

Em todos os ensaios não se incluíram os dados da testemunha para efeito da análise estatística; tais dados serviram apenas para avaliação da população existente.

Ensaio nº 1

Os dados das contagens de tripes se encontram nos Quadros I e II.

Quadro I - 1ª contagem realizada em 15-10-66, 5 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de tripes vivos, por parcela, transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

	<u>Repetições</u>						
	I	II	III	IV	V		
1	1,870	1,870	1,581	1,581	1,581	8,483	1,696
2	1,870	1,870	1,581	1,581	1,581	8,483	1,696
3	2,121	2,121	2,121	1,870	1,581	9,814	1,963
4	1,870	1,581	1,581	1,224	1,870	8,126	1,625

Quadro I-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro I.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	0,3624	0,0906	2,66
Tratamentos	3	0,3323	0,1107	3,25
Resíduo	12	0,4115	0,0340	
Total	19			

C.V.=14,3%

Quadro II - 2ª contagem realizada em 23-10-66, 13 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de tripes vivos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
1	1,870	2,121	2,121	1,870	2,121	10,103	2,020
2	2,345	2,121	2,345	2,121	1,870	10,802	2,160
3	2,345	2,121	2,121	1,870	1,870	10,327	2,065
4	1,870	2,121	1,870	2,121	1,870	9,852	1,970

Quadro II-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro II.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	0,1164	0,0291	0,96
Tratamentos	3	0,0978	0,0329	1,12
Resíduo	12	0,3507	0,0292	
Total	19			

C.V.= 8,3%

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos ao nível fiducial de 5% e 1%, tanto na primeira contagem efetuada, 5 dias após a pulverização, como na de 13 dias.

Verificamos então que a presença do espalhante adesivo Novapal, não beneficiou os inseticidas, como também não prejudicou seu efeito. Embora tenha havido uma precipitação da ordem de 10,0 mm, 3 dias após a pulverização e mais 10,9 mm por ocasião da 2ª contagem, segundo os dados do Quadro I e II, não parece ter havido efeito prejudicial a nenhum dos tratamentos, devido às lavagens pelas chuvas.

Ensaio nº 2

Os dados das contagens de tripes se encontram nos Quadros III e IV.

Quadro III - 1ª contagem realizada em 22-9-67, 3 dias após a pulverização;
os números indicam a quantidade de tripes vivos, por parcela,
transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições										Totais	Médias
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
1	2,549	3,082	2,738	2,915	3,240	2,345	2,915	2,915	2,738	2,345	27,782	2,778
2	3,937	3,937	3,525	2,915	2,738	3,240	3,674	2,121	2,549	2,915	31,561	3,156
3	1,870	2,345	0,707	1,224	2,345	2,121	0,707	1,581	2,549	0,707	16,156	1,615
4	1,224	1,581	2,345	0,707	2,121	1,581	1,870	1,581	1,870	1,224	16,104	1,610
5	3,240	3,240	2,915	2,915	2,549	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	25,770	2,577
6	3,391	3,535	2,738	3,240	2,549	3,082	2,915	2,738	2,549	2,345	29,082	2,908
7	3,082	3,535	2,915	2,915	2,738	2,549	3,082	3,391	2,915	2,738	29,860	2,986
8	3,240	3,082	2,549	3,391	2,121	2,549	2,915	2,915	2,345	2,345	27,452	2,745

Quadro III-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro III.

	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	4,2564	0,4729	2,43
Tratamentos	7	25,3254	3,6179	18,62 ⁺⁺
Resíduo	63	12,2471	0,1943	
Total	79			

C.V.= 17,2%

++ = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro III-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

sem espalhante adesivo	com espalhante adesivo			
	2	4	6	8
1	-			
3		-		
5			-	
7				-

- = diferenças entre as médias não significativas.

Δ 5% = 0,814

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos com o mesmo inseticida, com e sem espalhante adesivo, tanto na 1ª contagem efetuada 3 dias após a pulverização, como na de 7 dias.

Aqui também a presença do espalhante não se fez influenciar sobre a atividade do inseticida. As precipitações pluviométricas vieram 8 dias após a pulverização com 3,0 e 3,7 mm nos dias 21 e 22 e que devido à atividade sistêmica dos inseticidas não deve ter modificado os resultados.

Quadro IV - 2ª contagem realizada em 26-9-67, 7 dias após a pulverização;
 os números indicam a quantidade de tripes vivos, por parcela,
 transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Trata- mentos	Repetições								Totais	Médias		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			IX	X
1	5,432	5,049	5,700	5,338	5,873	5,522	6,041	5,338	5,147	5,522	54,961	5,496
2	6,204	5,700	5,147	4,527	5,787	5,049	6,364	6,123	6,745	5,338	56,984	5,698
3	3,391	2,549	2,915	2,738	3,240	2,345	2,345	2,549	2,549	3,240	27,861	2,761
4	2,738	2,915	3,240	2,121	2,738	1,870	2,345	2,121	2,121	2,915	25,124	2,512
5	4,301	4,847	5,147	5,522	5,700	4,301	6,670	5,700	5,873	4,949	53,010	5,301
6	4,949	5,147	5,700	4,743	5,522	4,527	4,847	5,147	6,041	6,123	52,746	5,274
7	4,743	3,535	5,147	4,949	4,527	3,674	3,240	3,937	3,937	3,240	40,929	4,092
8	5,244	4,415	4,743	5,147	4,527	4,743	3,674	3,535	3,240	3,240	42,942	4,294

Quadro IV-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro IV.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	3,5574	0,3952	1,15
Tratamentos	7	107,2904	15,3272	44,67 ⁺⁺
Resíduo	63	21,6516	0,3436	

Total 79

C.V. = 17,2%

++ = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro IV-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

sem espalhante adesivo	com espalhante adesivo			
	2	4	6	8
1	-			
3		-		
5			-	
7				-

- = diferenças entre as médias não significativas.

Δ 5% = 0,814

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos com um mesmo inseticida, com e sem espalhante adesivo AG-BEM, tanto na contagem efetuada 3 dias após a pulverização, como na de 7 dias.

Aqui também a presença do espalhante não se fez influenciar sobre a atividade do inseticida. Não houve, durante esse período, precipitação pluviométrica, conforme podemos constatar na Tabela 1.

Os trabalhos de Wolfenbarger (1964), com emprêgo de Bidrin juntamente com certos espalhantes adesivos, mostram que nem tôdos os adjuvantes tem a propriedade de aumentar a atividade do inseticida, corroborando assim com os resultados aqui obtidos.

Ensaio nº 3

Os dados das contagens de pulgões se encontram no quadro V.

Quadro V - Contagem realizada em 12-9-66, 11 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de pulgões vivos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições										Totais	Médias
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
1	2,121	1,870	0,707	1,224	0,707	0,707	1,224	1,581	0,707	2,121	12,969	1,296
2	1,870	0,707	1,581	0,707	1,581	2,121	2,915	0,707	1,224	1,870	15,283	1,528
3	4,847	5,612	7,035	5,787	5,338	6,041	6,284	4,949	6,595	3,937	56,425	5,642
4	4,415	5,147	6,123	5,431	5,244	5,338	5,700	5,049	6,041	4,743	53,231	5,323

Quadro V-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro V.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	3,5575	0,3952	0,74
Tratamentos	3	166,4434	55,4813	104,0 ⁺⁺
Resíduo	27	14,2715	0,5285	
Total	39	184,2724		

C.V. = 20,8%

++ = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro V-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

sem espalhante adesivo	com espalhante adesivo	
	2	4
1	-	
3		-

- = diferenças entre as médias não significativas
 $\Delta 5\% = 0,88$

Os resultados também mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos com um mesmo inseticida, com e sem espalhante adesivo Triton X-114. Durante esse período, não houve precipitação pluviométrica. Embora o inseticida Phosdrin tivesse curto efeito residual, em caso de diferença significativa entre seus dois tratamentos era de se esperar um aumento de população proporcional, mesmo após os 11 dias, o que não aconteceu.

Ensaio nº 4

Os dados das contagens de pulgões se encontram no Quadro VI.

Quadro VI - Contagem realizada em 27-7-67, 8 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de pulgões vivos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições										Totais	Médias	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
1	2,549	2,738	1,870	1,870	1,581	1,581	1,224	2,738	1,224	1,224	1,224	18,599	1,859
2	1,581	2,915	1,581	1,224	1,224	1,224	1,224	2,738	1,224	1,224	1,581	16,516	1,651
3	3,537	4,415	4,949	6,519	5,244	4,062	4,636	4,847	4,183	3,937	46,729	4,672	
4	4,301	4,743	4,183	5,244	4,743	3,937	4,301	4,527	3,807	5,612	45,398	4,539	

Quadro VI-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro VI.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	6,1045	0,6782	1,98
Tratamentos	3	81,5647	27,1882	79,0 ⁺⁺
Resíduo	27	9,2502	0,3426	

Total 39 96,9194

C.V.=18,23%

++ = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro VI-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

sem espalhante adesivo	com espalhante adesivo	
	2	4
1	-	
3		-

- = diferenças entre as médias não significativas.

Δ 5% = 0,71

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos com um mesmo inseticida, com e sem espalhante adesivo Citowett. Durante esse período, houve uma precipitação pluviométrica da ordem de 0,1 e 3,5 mm, respectivamente nos dias 22 e 23, portanto 4 dias após a pulverização. Os resultados obtidos confirmam os anteriores, embora haja variações quanto ao tipo de espalhante adesivo empregado e insetos visados.

Ensaio nº 5

Os dados das contagens de cigarrinhas se encontram nos Quadros VII e VIII.

Quadro VII - 1ª contagem realizada em 24-12-66, 10 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de cigarrinhas vivas, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
1	4,949	5,338	7,106	5,787	7,106	30,286	6,057
2	4,743	4,847	5,431	5,244	6,595	26,860	5,372
3	6,442	4,527	6,123	6,892	6,204	30,188	6,037
4	6,041	7,516	8,455	6,964	6,519	35,495	7,099

Quadro VII-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro VII.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	5,3089	1,3272	2,12
Tratamentos	3	7,6342	2,5447	4,07 ⁺
Resíduo	12	7,4886	0,6240	
Total	19	20,4317		

C.V.=12,84%

+ = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro VII-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

	com espalhante adesivo	
	2	4
sem espalhante adesivo		
1	-	
3		-

- = diferenças entre as médias não significativas.

$\Delta 5\% = 1,483$

Quadro VIII - 2ª contagem realizada em 5-1-67, 20 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de cigarrinhas vivas, por parcela, transformados $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
1	3,807	3,240	4,301	3,674	3,674	18,686	3,739
2	3,240	3,674	4,183	3,535	3,674	18,306	3,661
3	4,062	3,391	3,807	3,391	3,674	18,325	3,665
4	4,527	4,415	3,535	3,535	3,807	19,819	3,963

Quadro VIII-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro VIII.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	0,4848	0,1212	0,808
Tratamentos	3	0,3036	0,1012	0,675
Resíduo	12	1,7993	0,1499	
Total	19	2,5877		

C.V.=10,38%

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos ao nível fiducial de 1%, na 1ª contagem. O teste de Tukey aplicado a êsses dados, mostrou que também não houve diferença entre os tratamentos, ao nível de 5%, com um mesmo inseticida com e sem espalhante adesivo. Na 2ª contagem não houve diferença significativa entre os tratamentos ao nível fiducial de 5% e 1%.

Verificamos que a presença do espalhante adesivo Novapal não melhorou a eficiência dos inseticidas, mesmo diante das precipitações pluviométricas de 15,8 mm entre o 3º e 4º dias após a pulverização e 44,7 mm entre a 1ª e 2ª contagem.

Ensaio nº 6

Os dados das contagens das cigarrinhas se encontram nos Quadros IX e X.

Quadro IX - 1ª contagem realizada em 25-4-67, 4 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de cigarrinhas vivas, por parcela, transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
1	1,870	2,345	2,121	1,581	2,121	10,038	2,007
2	2,121	1,870	2,121	2,121	1,870	10,103	2,020
3	2,738	2,345	2,549	3,082	2,549	13,263	2,652
4	2,738	2,549	2,345	3,240	2,738	13,610	2,722

Quadro IX-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro IX.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	0,1406	0,0351	0,13
Tratamentos	3	2,2784	0,7594	8,93 ⁺⁺
Resíduo	12	1,0237	0,0850	
Total	19			

C.V.=12,3%

++ = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro IX-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

	sem espalhante adesivo		com espalhante adesivo	
	1	3	2	4
	-	-	-	-

- = diferenças entre as médias não significativas.
 $\Delta 5\% = 0,544$

Quadro X - 2ª contagem realizada em 19-5-67, 10 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de cigarrinhas vivas, por parcela, transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
1	1,224	1,224	1,581	1,224	1,870	7,123	1,424
2	1,581	1,870	1,870	1,581	1,224	8,126	1,625
3	1,581	1,581	1,224	1,224	1,224	6,834	1,367
4	1,224	1,581	1,870	1,224	1,224	7,123	1,424

Quadro X-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro X.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	0,2890	0,0722	1,03
Tratamentos	3	0,1924	0,0641	0,92
Resíduo	12	0,8347	0,0695	
Total	19	1,3161		

C.V. = 18,3%

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos com o mesmo inseticida, com e sem espalhante adesivo AG-BEM, em ambas as contagens, isto é, 4 e 10 dias após a aplicação dos inseticidas. Durante todo esse período não houve precipitação pluviométrica, prejudicando assim uma possível avaliação do espalhante adesivo, quanto a persistência às lavagens.

3.3. Conclusões

Do exposto, podemos estabelecer as seguintes conclusões:

- 1 - O inseticida sistêmico Metasystox i, em pulverização foliar, não se mostrou estatisticamente diferente quando em mistura com cada um dos espalhantes adesivos Novapal, AG-BEM, Triton X-114 e Citowett, no controle das pragas Thrips tabaci Lindemann (tripes), Brevicoryne brassicae (L.) (pulgões) e Empoasca spp. (cigarrinhas);
- 2 - O mesmo ocorreu com o Phosdrin;
- 3 - Bidrin também procedeu de modo idêntico quando em mistura com os espalhantes adesivos Novapal e AG-BEM, usando como teste os insetos Thrips tabaci e Empoasca spp.
- 4 - Vamidotiom comportou-se da mesma maneira quando em mistura com o espalhante adesivo AG-BEM, no controle do Thrips tabaci, Lind;
- 5 - A não significância observada de modo mais completo com os dois tipos de inseticidas sistêmicos, um de efeito residual longo (metasystox i) e outro de efeito residual curto (phosdrin), permite sugerir que bidrin e vamidotiom funcionem de modo semelhante quando em presença dos demais espalhantes adesivos e pragas citados nos dois primeiros casos.

Tabela 1 - Dados de precipitação pluviométrica correspondentes aos períodos compreendidos entre as pulverizações e contagens das pragas dos Ensaios de 1 a 6.

data	chuva em mm	data	chuva em mm	data	chuva em mm
12-9-66	-	24-12-66	4,2	19-7-67	-
13-	-	25-	-	20-	-
14	-	26	-	21	-
15	-	27	4,7	22	0,1
16	-	28	11,1	23	3,5
17	-	29	-	24	-
18	-	30	-	25	-
19	-	31	-	26	-
20	3,0	1-1-67	-	27	-
21	3,7	2	18,6		
22	-	3	20,3		
		4	5,8		
		5	-		
10-10-66	-	21-4-67	-	19-9-67	-
11	-	22	-	20	-
12	0,4	23	-	21	25,6
13	9,6	24	-	22	-
14	-	25	-	23	-
15	-	26	-	24	-
16	-	27	-	25	-
17	-	28	-	26	-
18	5,8	29	-		
19	1,9	30	-		
20	-	1-5			
21	-				
22	3,2				
23	27,5				

Os dados acima foram fornecidos pela Cadeira de Física e Meteorologia da ESALQ, cujo posto está situado a cerca de 200 m do local dos ensaios.

4 - VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS INSETICIDAS PERTENCEN-
TES A DIFERENTES GRUPOS, NA FORMULAÇÃO PÓ MOLHÁVEL E
CONCENTRADO EMULSIONÁVEL, EM PRESENÇA DE ALGUNS ESPA-
LHANTES ADESIVOS.

Os inseticidas, na forma de pó molhável em mistura com água, dão suspensões às vezes bastante instáveis, tendendo à formação de depósitos no fundo do recipiente. Esta característica indesejável é a responsável, em certos casos, pela má ação do inseticida devido à heterogeneidade da sua distribuição.

A adição de um espalhante adesivo permite que as partículas, em suspensão, permaneçam por mais tempo nêsse estado, tornando mais homogênea a sua distribuição sôbre as plantas ou insetos. Os trabalhos de Keller e colaboradores (1962) mostram que as aplicações de sevin, na forma de pó molhável, dão melhores resultados no contrôle à lagarta Portheria dispar L., quando adicionadas de um espalhante adesivo à base de carboxi-polietileno. Harris e colaboradores (1965) também obtiveram bons resultados com adição de Triton X-100 em suspensões de DDT, pó molhável, contra as pragas Hyperodes humilis (Gylh.) e Spodoptera frugiperda(Smith).

A formulação pó molhável é mais facilmente lavada pela ação das chuvas, devido à grandeza de suas partículas, em relação aos concentrados emulsionáveis. Os trabalhos de Cupples (1941) mostram que uma maior quantidade de inseticida pode ser retida numa superfície considerada, quando se adiciona um espalhante adesivo. Em relação aos concentrados emulsionáveis, Cozzani e colaboradores (1964) verificaram que a adição de espalhantes adesivos nas emulsões de diel-drin e ethion controlaram melhor a praga Psylla pyri (L.).

Aqui entre nós, Puzzi e colaboradores (1963), Batista (1966-1967), Nakano e colaboradores (1968) e outros, citam o emprêgo de espalhante adesivo com inseticidas, nas duas formulações, porém, não fazem alusão às vantagens oferecidas pela mistura.

As considerações de Williams & Pielou (1962) permitem que as investigações sejam feitas com tais produtos, pois, segundo os mesmos autores, um complexo de fatores envolvem as possibilidades do sucesso dos inseticidas em mistura com um espalhante adesivo.

4.1. MATERIAL E MÉTODO

4.1.1. Material

Os experimentos foram conduzidos nos campos e laboratório da Cadeira de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, S.P.

O material empregado constou de diferentes grupos de inseticidas (clorado, clorofosforado, fosforado e carbamato) em presença de diversos espalhantes adesivos, tendo como plantas: Brassica oleracea L. (couve) var. acephala DC e Capsicum frutescens L. (pimentão) var. grossum Bailey. Os insetos utilizados nos testes foram: Ascia monuste orseis Godart, 1818 e Epicauta atomaria Germ., 1821.

4.1.1.1. Insetos

- a) Ascia monuste orseis (Godart, 1818) (Lepidoptera-Pierididae) (+)

Descrição e hábitos: As lagartas, completamente desenvolvidas, medem de 30 a 35 mm de comprimento, possuindo coloração cinza-esverdeada, sendo a cabeça de coloração escura. O período larval dura cerca de 20 a 25 dias. O período pupal tem a duração de aproximadamente 11 dias, findo o qual, emergem os adultos. O adulto é uma borboleta com as asas de coloração branco-amarelada e bordos marrom-escuros. Os ovos são colocados geralmente na face inferior das folhas, em grupos, de coloração amarelada e sua eclosão se dá em aproximadamente 5 dias.

(+) descrição e hábitos, de acordo com os trabalhos de Gallo & Flechtmann (1967).

b) Epicauta atomaria Germ., 1821 (Coleoptera-Meloidae). (+)
Descrição e hábitos: O adulto é um besouro de antenas e patas longas e escuras, corpo de coloração geralmente acinzentada, com pequenas manchas pretas nos élitros, medindo de 8 a 17 mm de comprimento. Aparecem em qualquer época do ano, atacando de preferência as solanáceas; a forma larval não é prejudicial às plantas.

4.1.1.2. Culturas

- Brassica oleraceae L. var. acephala DC (couve)-
- para lagartas de Ascia monuste orseis (God., 1818).

- Capsicum frutescens L. var. grossum Bailey (pimentão) - para os besouros - Epicauta atomaria Germ., 1821

4.1.1.3. Inseticidas

D.D.T. - dicloro-difenil-tricloro-etano.

Adquirido da Companhia Geigy do Brasil S.A., com 50% de princípio ativo, pó molhável (PM) ou (M).

Fórmula bruta: $C_{14}H_9Cl_5$

Fórmula estrutural: (ver figura E).

Modo de agir: por contato e ingestão.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo entre 0,10 a 0,25% de princípio ativo, isto é, 200 a 500 g do produto comercial para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 15 dias.

Diazinon - tiofosfato de dietil-isopropil-metil pirimidila.

Adquirido da Companhia Geigy do Brasil S.A., com 40% de princípio ativo, pó molhável (PM.) ou (M).

Fórmula bruta: $C_{12}H_{21}N_2O_3PS$

Fórmula estrutural: (ver figura F).

Modo de agir: por contato, ingestão, fumigação e profundidade.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo entre 0,06 a 0,08%

(+) descrição e hábitos, de acôrdo com os trabalhos de Gallo & Flechtmann (1967).

de princípio ativo, isto é, 150 a 200 g do produto comercial para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 10 dias.

Dipterex - fosfonato de dimetil-hidroxi-tricloroetila.

Adquirido da Aliança Comercial de Anilinas S.A., com 80% de princípio ativo, pó solúvel (PS.)

Fórmula bruta: $C_4H_8Cl_3O_4P$.

Fórmula estrutural: (ver figura G)

Modo de agir: por contato, ingestão, fumigação e profundidade.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo entre 0,05 a 0,20% de princípio ativo, isto é, 62,5 a 250 g do produto comercial para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 8 dias.

Sevin - carbamato de 1-naftil N-metila.

Adquirido da Union Carbide do Brasil S.A., com 85% de princípio ativo pó molhável (PM.)

Fórmula estrutural: (ver figura H)

Modo de agir: por contato e ingestão.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo entre 0,075 a 0,15% de princípio ativo, isto é, 85 a 170 g do produto comercial, para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 10 dias.

Gusatiom metílico - ditiofosfato de O,O- dimetil S-(4-oxo-benzotriazina-3-metila).

Adquirido da Aliança Comercial de Anilinas S.A., com 20% de princípio ativo, concentrado emulsionável (CE).

Fórmula bruta: $C_{10}H_{12}N_3O_3PS_2$

Fórmula estrutural: (ver figura I)

Modo de agir: por contato, ingestão, fumigação e profundidade.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo entre 0,04 a 0,1% de princípio ativo, isto é, 200 a 500 ml do produto comercial para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 15 dias.

Endrin - hexacloro-epoxi-octahidro-endo-endo-dimetano-naf-taleno.

Adquirido da Sandoz do Brasil S.A., com 20% de princípio a-tivo, concentrado emulsionável.

Fórmula bruta: $C_{12}H_8Cl_6O$

Fórmula estrutural: (ver figura J)

Modo de agir: por contato, ingestão e fumigação.

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo entre 0,04 a 0,1% de princípio ativo, isto é, 200 a 500 ml do produto comercial para 100 litros de água..

Duração aproximada de seu efeito residual: 15 dias. (+)

4.1.1.4. Espalhantes adesivos

ver 3.1.1.4

4.1.2. Método

O método, empregado no presente experimento, consistiu de diversos ensaios conjugados, de campo e de labora-tório, seguindo-se o esquema estatístico segundo Pimentel Gomes (1966).

4.1.2.1. Delineamento estatístico

As plantas, tanto de couve como de pimentão, foram divididas em lotes, cada qual com um tratamento. Depois de períodos pré-estabelecidos, as fôlhas (couve) ou ramos (pi-mentão) eram retiradas e fornecidas aos insetos, distribui-dos em blocos inteiramente casualizados.

4.1.2.2. Método de criação do inseto

Os insetos (Ascia monuste orseis Godart) foram ob-tidos de ovos encontrados no campo. Após a 2ª geração, ob-tida em viveiros, é que foram utilizados nos ensaios, isso

(+) os dados referentes a duração dos efeitos residuais dos inseticidas foram consultados principalmente de Mariconi (1966) e Gomes (1966).

porque tais lagartas são bastante perseguidas por inimigos naturais em condições de campo. Só se empregaram, no presente experimento, lagartas no 3º estágio larval, para uniformidade dos tratamentos.

Quanto aos besouros Epicauta atomaria Germ., foram recolhidos diretamente do campo, em cultura de solanácea, isenta de qualquer tratamento químico.

4.1.2.3. Amostragens

Cada parcela era constituída de 10 lagartas ou 10 besouros, dependendo do Ensaio. No caso do besouro, procurou-se o emprêgo de exemplares do mesmo tamanho, uma vez que os lotes provenientes do campo eram muito heterogêneos. As contagens eram feitas sempre 24 horas após a colocação dos insetos nas fôlhas provenientes dos tratamentos nas culturas.

4.1.2.4. Método de Análise estatística

Para todos os casos, os dados das contagens foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, onde x representa o número de indivíduos vivos, por parcela. Em seguida, aplicou-se o teste F e posteriormente o de Tukey, para comparações das médias, quando necessário.

4.1.2.5. Ensaio

Ensaio nº 1

O ensaio foi instalado em cultura de couve, dividindo-se a mesma em 9 lotes de 10 plantas cada. Uma única pulverização foi realizada em 1º-3-66. Em 8-3-66 as fôlhas foram cortadas pela base e seus talos imersos em água, dentro de um recipiente de plástico, para serem fornecidas às lagartas. Cada parcela constituiu-se de um viveiro (foto 3 e 4) abrigando 10 lagartas; cada tratamento foi repetido 3 vezes.

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro de água</u>
1 - Diazinon 40 M.	= 2,0 g
2 - " + AG-BEM	= 2,0 g + 0,5 ml



Foto. 3

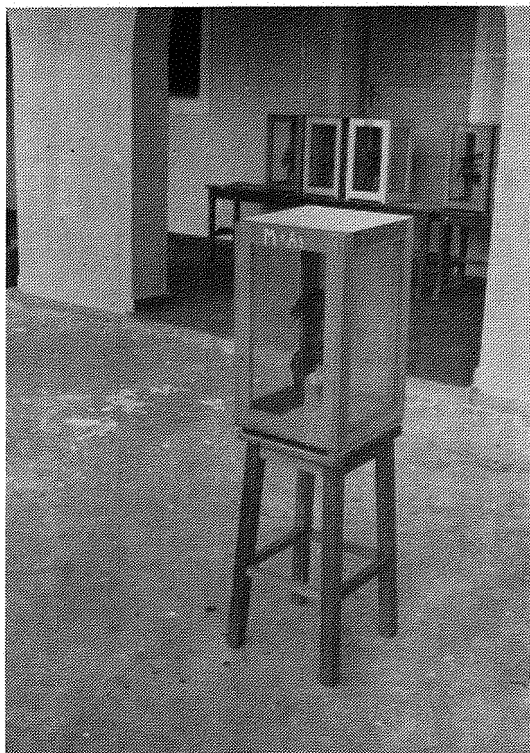


Foto. 4

3 - Sevin 85 PM.	=	1,5 g
4 - " + AG-BEM	=	1,5 g
5 - D.D.T. 50 M.	=	3,5 g
6 - " + AG-BEM	=	3,5 g + 0,5 ml
7 - Dipterex 80 PS.	=	2,0 g
8 - " + AG-BEM	=	2,0 g + 0,5 ml
9 - Testemunha (apenas água)		

A contagem foi realizada 24 horas após a colocação das lagartas nas folhas tratadas, portanto em 9-3-66, 8 dias após a pulverização no campo.

Ensaio nº 2

A única alteração, em relação ao ensaio anterior, foi o emprêgo de outro espalhante adesivo (Triton X-114). A pulverização foi realizada em 9-3-67 e as lagartas foram submetidas aos tratamentos 5 dias após a pulverização.

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro de água</u>
1 - Diazinon 40 PM.	= 2 g
2 - " + Triton X-114	= 2 g + 0,3 ml
3 - Sevin 85 PM.	= 1,5 g
4 - " + Triton X-114	= 1,5 g + 0,3 ml
5 - D.D.T. 50 M.	= 3,5 g
6 - " + Triton X-114	= 3,5 g + 0,3 ml
7 - Dipterex 80 PS.	= 2,0 g
8 - " + Triton X-114	= 2,0 g + 0,3 ml
9 - Testemunha (apenas água).	

A contagem foi realizada 24 horas após a colocação das lagartas nas folhas tratadas, portanto em 15-3-66.

Ensaio nº 3

Seguiu-se o esquema anterior, variando-se apenas o espalhante adesivo (Novapal). A pulverização foi realizada em 15-4-67 e as lagartas colocadas em 18-4-67.

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro de água</u>
1 - Diazinon 40 M	= 2,0 g
2 - " + Novapal	= 2,0 g + 1 ml
3 - Sevin 85 PM.	= 1,5 g
4 - " + Novapal	= 1,5 g + 1 ml
5 - D.D.T. 50 M.	= 3,5 g
6 - " + Novapal	= 3,5 g + 1 ml
7 - Dipterex 80 PS.	= 2,0 g
8 - " + Novapal	= 2,0 g + 1 ml
9 - Testemunha (apenas água).	

A contagem foi realizada 24 horas após a colocação das lagartas nas folhas, portanto em 19-4-67, 4 dias após a pulverização no campo.

Ensaio nº 4.

Nêste ensaio empregaram-se dois inseticidas na forma de concentrados emulsionáveis, um clorado (Endrin) e outro fosforado (Gusatiom metilico). As pulverizações foram realizadas em 2-4-67 e constituíram-se dos seguintes tratamentos, com 5 repetições cada.

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro/água</u>
1- Gusatiom metilico 20 CE.	= 3,5 ml
2- " " + Novapal	= 3,5 ml + 1 ml
3- Endrin 20 CE.	= 3,5 ml
4- " + Novapal	= 3,5 ml + 1 ml
5- Testemunha (apenas água)	

Procedeu-se a contagem 24 horas após a colocação das lagartas nas folhas tratadas, portanto em 5-4-67, 3 dias após a pulverização.

Ensaio nº 5

A variação em relação ao ensaio anterior foi apenas quanto ao espalhante adesivo (Citowett), inseto (Epicauta atomaria Ger.) e cultura pimentão. A pulverização foi realizada em 6-7-67 e em 11-7, introduziram-se os besouros nas respectivas parcelas. (foto 3 e 4).

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro/água</u>
1- Gusatiom metílico 20 CE.	= 3,5 ml
2- " " + Citowett	= 3,5 ml + 0,25 ml
3- Endrin 20 CE.	= 3,5 ml
4- " + Citowett	= 3,5 ml + 0,25 ml
5- Testemunha (apenas água).	

Procedeu-se a contagem 24 horas após a colocação dos besouros nas folhas tratadas, portanto em 12-7-67, 5 dias após a pulverização.

4.2. Resultados e Discussão

Nêsses ensaios também não se incluíram os dados da testemunha para efeito de análise estatística; tais dados serviram apenas para efeito de comparação entre insetos submetidos aos tratamentos e não tratados.

Ensaio nº 1

Os dados das contagens das lagartas se encontram no Quadro XI.

Quadro XI - Contagem realizada em 9-3-66, 8 dias após a pulverização e 24 horas após a colocação das lagartas nas folhas tratadas; os números indicam a quantidade de insetos vivos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições			Totais	Médias
	I	II	III		
1	2,549	2,738	2,549	7,836	2,612
2	1,224	1,224	1,581	4,029	1,343
3	1,870	1,870	1,581	5,321	1,773
4	2,121	2,121	1,870	6,112	2,037
5	1,224	1,581	1,581	4,386	1,462
6	1,224	0,707	1,224	3,155	1,051
7	1,581	1,224	1,581	4,386	1,462
8	1,870	1,581	1,581	5,032	1,677

Quadro XI-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XI

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	7	4,8253	0,6893	18,14 ⁺⁺
Resíduo	16	0,6093	0,0380	
Total	23	5,4346		

C.V.=11,32%

++ = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro XI-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

	com espalhante adesivo			
	2	4	6	8
sem espalhante adesivo				
1	+			
3		-		
5			-	
7				-

+ = diferença entre as médias significativas.

- = diferenças entre as médias não significativas.

Δ 5% = 0,49

Os resultados mostram que a presença do espalhante adesivo AG-BEM, na suspensão do Diazinon, melhorou a sua eficiência ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente. As precipitações pluviométricas para esse período foram de 41,4 mm (ver tabela 2).

Ensaio nº 2

Os dados das contagens das lagartas se encontram no Quadro XII.

Quadro XII - Contagem realizada em 14-3-66, 5 dias após a pulverização e 24 horas após a colocação das lagartas nas folhas tratadas; os números indicam a quantidade de insetos vivos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições			Totais	Médias
	I	II	III		
1	3,240	3,240	3,240	9,720	3,240
2	2,915	3,082	3,082	9,079	3,026
3	3,240	3,082	3,240	9,562	3,187
4	3,082	3,082	3,240	9,404	3,134
5	2,549	2,345	2,345	7,239	2,413
6	2,738	2,549	2,549	7,836	2,612
7	3,240	3,240	3,240	9,720	3,240
8	3,240	3,240	3,240	9,720	3,240

Quadro XII-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XII.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	7	0,1622	0,0231	0,18 ⁺
Resíduo	16	2,1037	0,1314	
Total	23			

C.V. = 11,95%

+ = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro XIII-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

sem espalhante adesivo	com espalhante adesivo			
	2	4	6	8
1	-			
3		-		
5			-	
7				-

- = diferenças entre as médias não significativas.
 Δ 5% = 1,07

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos com e sem espalhante adesivo Triton X-114, 5 dias após a pulverização. A precipitação pluviométrica, a que estiveram sujeitas as plantas tratadas durante êsse período, foi de 1,3 mm (ver tabela 2).

Ensaio nº 3

Os dados das contagens das lagartas encontram-se no Quadro XIII.

Quadro XIII - Contagem realizada em 19-4-67, 4 dias após a pulverização e 24 horas após a colocação das lagartas nas fôlhas tratadas; os números indicam a quantidade de insetos vivos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições			Totais	Médias
	I	II	III		
1	1,581	1,581	1,581	4,743	1,581
2	1,870	1,870	1,581	5,321	1,773
3	1,870	1,870	1,581	5,321	1,773
4	1,581	1,581	1,581	4,743	1,581
5	1,224	1,224	0,707	3,155	1,051
6	1,581	1,224	1,224	4,029	1,343
7	0,707	1,224	1,224	3,155	1,051
8	0,707	1,581	1,581	3,869	1,289

Quadro XIII-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XIII.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	7	1,7860	0,2551	3,85 ⁺
Resíduo	16	1,0599	0,0662	
Total	23	2,8459		

C.V. = 17,4%

+ = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro XIII-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

	com espalhante adesivo			
	2	4	6	8
sem espalhante adesivo				
1	-			
3		-		
5			-	
7				-

- = diferenças entre as médias não significativas.

Δ 5% = 0,991

Os resultados mostram que a presença do espalhante adesivo Novapal não produziu diferença significativa entre os tratamentos de um mesmo inseticida, 4 dias após a pulverização. Não houve precipitação pluviométrica durante esse período.

Ensaio nº 4

Os dados das contagens das lagartas encontram-se no Quadro XIV.

Quadro XIV - Contagem realizada em 5-4-67, 3 dias após a pulverização e 24 h após a colocação das lagartas nas folhas tratadas; os números indicam a quantidade de insetos vivos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
1	2,738	2,549	2,738	2,738	2,549	13,312	2,662
2	2,915	2,915	2,738	2,738	2,738	14,044	2,808
3	0,707	1,581	1,581	1,581	1,224	6,674	1,338
4	1,581	1,581	1,870	1,581	1,870	8,483	1,696

Quadro XIV-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XIV.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	7,8216	2,6072	54 ⁺⁺
Resíduo	16	0,7682	0,0480	
Total	19	8,5898		

C.V.=10,3%

++ = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro XIV-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

	com espalhante adesivo	
	2	4
sem espalhante adesivo		
1	-	
3		-

- = diferenças entre as médias não significativas.

Δ 5% = 0,398

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos de um mesmo inseticida, em presença do espalhante adesivo Novapal. Nêsse período não houve precipitação pluviométrica.

Ensaio nº 5

Os dados das contagens dos besouros encontram-se no Quadro XV.

Quadro XV - Contagem realizada em 12-7-67, 5 dias após a pulverização e 24 horas após a colocação dos besouros nas folhas tratadas; os números indicam a quantidade de insetos vivos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
1	2,915	2,738	3,082	2,738	2,915	14,388	2,877
2	2,915	2,915	2,915	2,738	2,738	14,221	2,844
3	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345	11,277	2,255
4	1,870	2,345	2,121	2,345	2,345	11,026	2,205

Quadro XV-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XV.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	1,9938	0,6646	29,53 ⁺⁺
Resíduo	16	0,3625	0,0225	
Total	19	2,3563		

C.V. = 5,89%

++ = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro XV-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

	com espalhante adesivo	
	2	4
sem espalhante adesivo		
1	-	
3		-

- = diferenças entre as médias não significativas.

Δ 5% = 0,259

Os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos de um mesmo inseticida, em presença do espalhante adesivo Citowett. As precipitações pluviométricas ocorridas nesse período foram de 3,1 e 5,6 mm respectivamente, nos dias 11 e 12-7-67 (ver tabela 2).

4.3. Conclusões

Dos resultados obtidos, podemos estabelecer as seguintes conclusões:

- 1 - Os espalhantes adesivos AG-BEM, Novapal e Triton X-114, não alteraram as propriedades dos inseticidas diazinom, sevin, DDT e dipterex, na formulação pó molhável;
- 2 - Para uma precipitação pluviométrica de 41,4 mm, distribuída nos dias 1º, 3º, 6º, 7º e 8º após a pulverização, com 3,7 - 0,3 - 0,7 - 20,4 - 14,7 e 1,6 mm respectivamente, a mistura diazinom + AG-BEM conservou melhor o seu efeito residual, com diferença significativa em relação ao tratamento sem o espalhante adesivo;
- 3 - Endrin e gusation metílico na forma de concentrado emulsionável não tiveram seus valores alterados estatisticamente, em presença dos espalhantes adesivos Novapal e Citowett;
- 4 - Não parece ter havido influência entre os dois tipos de insetos empregados: Ascia monuste orseis (God.) e Epicauta atomaria Germ., ambos mastigadores, e os inseticidas com e sem espalhantes adesivos.

Tabela 2 - Dados de precipitação pluviométrica correspondente aos períodos compreendidos entre as pulverizações e as contagens das pragas dos Ensaios de 1 a 5.

data	chuva em mm	data	chuva em mm
1-3-66	3,7	2-4-67	-
2	-	3	-
3	0,3	4	-
4	-	5	-
5	0,7	6	-
6	20,4	7	-
7	14,7		
8	1,6	15-4-67	-
9	3,1	16	1,9
10	0,3	17	-
11	-	18	-
12	0,7	19	-
13	0,3		
14	-	6-7-67	-
15	-	7	-
16	-	8	-
17	-	9	-
18	-	10	-
19	-	11	3,1
20	-	12	5,6
21	-		
22	3,1		

Os dados acima foram fornecidos pela Cadeira de Física e Meteorologia da ESALQ, cujo pôsto está situado a cerca de 200 m do local dos ensaios.

5 - VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO DO INSETICIDA FOSFORADO-MALATION, NA FORMA DE CONCENTRADO EMULSIONÁVEL, PELA AÇÃO DE CONTATO E FUMIGANTE, EM PRESENÇA DE ALGUNS ESPALHANTES ADESIVOS.

Uma das características dos inseticidas fosforados orgânico-sintéticos é a sua ação fumigante sobre os insetos. O controle das pragas no campo, através desse tipo de inseticida, coloca em dúvida a ação fumigante do produto, tendo em vista que em locais abertos, a sua diluição, na atmosfera inutiliza o seu aproveitamento por esse meio.

Sullivan e colaboradores (1955) constataram que a presença de espalhantes adesivos nos inseticidas voláteis, como Lindane e Aldrim, prolongaram seus efeitos residuais.

Com a finalidade de verificar as possibilidades de retenção, por mais tempo, dessa perda por volatilização, instalou-se o presente ensaio. As argumentações estão baseadas na capacidade dos espalhantes adesivos que diminuindo a tensão superficial, formam com o inseticida uma fina camada sobre a superfície das folhas ou frutos, evitando uma perda mais rápida do inseticida por volatilização.

5.1. MATERIAL E MÉTODO

5.1.1. Material

Os experimentos foram conduzidos nos laboratórios da Cadeira de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba-S.P.

O material empregado constou de um inseticida orgânico fosforado, denominado - Malation, concentrado emulsionável, em presença de diversos espalhantes adesivos. Os insetos escolhidos para o presente experimento são descritos em seguida.

5.1.1.1. Insetos

- a) Epicauta atomaria Germ., 1821 (Coleoptera - Meloidae)
Descrição e hábitos - ver 4.1.1.1.
- b) Macrodactylus pumilio Burm. (Coleoptera-Scarabaeidae)(+)
Descrição e hábitos: Os adultos possuem o corpo coberto por densa pubescência amarela; as pernas são longas e providas de vários espinhos. Medem aproximadamente 8,7 mm de comprimento por 3,8 mm de largura. As fêmeas são dotadas de duas manchas estreitas no pronoto e outras duas nos élitros. Atacam os frutos e flôres, surgindo sempre no período compreendido entre outubro a dezembro.
- c) Zabrotes subfasciatus (Boh., 1833) (Coleoptera-Bruchidae)(+)
Descrição e hábitos: O adulto macho é um besourinho de 1,6 a 2,6 mm de comprimento e as fêmeas, 1,9 a 3 mm. Possuem corpo curto, ovoidal e bastante pubescente. A coloração é prêta, pronoto com grande mancha característica, clara, próxima dos élitros. As fêmeas possuem uma faixa transversal branca, muito característica nos élitros. Os ovos são colocados na superfície dos feijões; após a eclosão, as larvinhas perfuram as sementes, alojando-se no seu interior.

5.1.1.2. Inseticida

Malatium - ditiofosfato de O,O-dimetil de S(etil-1,2-dicarboetoxi)

Adquirido da Blemco Importadora e Exportadora Ltda., com 50% de princípio ativo, concentrado emulsionável.

Fórmula bruta: $C_{10}H_{19}O_6PS_2$

Fórmula estrutural: (ver figura L.)

Modo de agir: por contato, ingestão, fumigação e profundidade.

(+) dados comparados com os trabalhos de Mariconi (1963).

Em pulverização recomenda-se o seu emprêgo entre 0,06 a 0,15% de princípio ativo, isto é, 120 a 300 ml do produto comercial para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 7 dias.

5.1.1.3. Espalhantes adesivos

Ver 3.1.1.4. e mais os seguintes:

Esapon - sulfato de sódio de éster de ácido graxo-abietato de dietileno glicol e alcoois de cadeias longa.

Adquirido da DU PONT DO BRASIL S.A., Indústrias Químicas.

Modo de agir: assegura cobertura uniforme das plantas pulverizadas e retarda a ação das condições climatéricas adversas, pela sua ação adesiva.

Recomenda-se o produto entre 0,02% a 0,03%, isto é, 20 a 30 ml para 100 litros de calda.

Sandovit - solução aquosa contendo 10% de éter poliglicólico aromático,

Adquirido da Sandoz do Brasil S.A.

Modo de agir: aumenta o poder molhante das caldas, melhorando a distribuição e fixação do depósito protetor sôbre as plantas.

Recomenda-se o produto entre 0,1% a 0,2%, isto é, 100 a 200 ml para 100 litros de calda.

5.1.2. Método

O método empregado consistiu no emprêgo de caixas de Petri, tamanho 10 x 2,5 cm, diâmetro e altura respectivamente, cada qual constituindo uma parcela, obedecendo ao esquema estatístico dos ensaios anteriores. Com a finalidade de eliminar o efeito de contato do inseticida, introduziu-se no Ensaio nº 4 a seguinte modificação: os insetos da espécie Zabrotes subfasciatus (Boh.) (fêmeas) foram colocados dentro de pequenas caixas de plástico de 1,4 x 2,7 x 4,8 cm, devidamente teladas em sua parte superior, para impedir a fuga dos mesmos e permitir o efeito do inseticida pela sua ação

fumigante; em seguida, essas caixinhas com 10 besouros cada, eram colocadas dentro das caixas de Petri. Nesse caso, as pulverizações eram feitas nas tampas, para possibilitar uma maior aproximação dos insetos com a superfície tratada. (foto 6 e 7).

5.1.2.1. Delineamento estatístico

As caixas de Petri foram separadas em blocos inteiramente casualizados, cada qual constituindo um tratamento e em seguida pulverizadas com a mistura inseticida + espalhante adesivo, pelo método descrito por Lepage e colaboradores (1962) (tôrre de pulverização); cada tratamento foi repetido algumas vezes, dependendo do ensaio. A dosagem dos diversos tratamentos correspondeu a 0,5 ml da calda preparada, por caixa.

5.1.2.2. Método de criação dos insetos

A espécie Zabrotes subfasciatus (Boh.), proveniente do Instituto Agronômico de Campinas e do Centro de Energia Nuclear da ESALQ, foi criada em grãos de feijão. A fim de uniformizar a idade dos insetos, deixavam-se os adultos realizarem posturas em lotes de feijões sadios; em seguida retiravam-se os adultos e esperavam-se para os testes, aqueles provenientes dessa postura.

As espécies Epicauta atomaria Germ., e Macroductylus pumilio Burm., foram trazidas diretamente do campo para o laboratório de testes, provenientes de culturas sem tratamento com defensivos. Sempre que possível, os insetos eram separados por sexo, para maior uniformidade no teste, empregando-se, de preferência, fêmeas de tamanho uniforme.

5.1.2.3. Amostragens

Cada parcela era constituída de 10 insetos; as contagens foram feitas algumas horas após a pulverização das caixas de Petri (parte interna) e colocação dos insetos no seu interior.

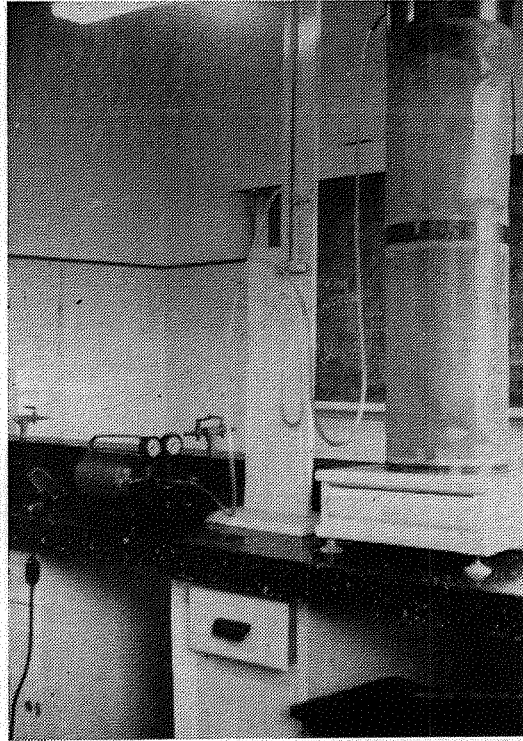


Foto. 5



Foto. 6

5.1.2.4. Método de Análise estatística

Para todos os casos, os dados das contagens foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, onde x representa o número de insetos mortos, por parcela. Em seguida, aplicou-se o teste F, não havendo necessidade de comparação das médias pelo teste de Tukey.

5.1.2.5. Ensaio

Ensaio nº 1

O ensaio foi instalado em caixas de Petri com 6 tratamentos e 5 repetições. Cada parcela constituiu-se de uma caixa de Petri, pulverizadas pelo método descrito por Lepage e colaboradores (1962) (foto 5).

Após a pulverização, esperaram-se algumas horas para evaporação do líquido e então eram introduzidos 10 besouros - Epicauta atomaria Germ., por parcela.

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro/água</u>
1- Malatium 50 CE.	= 1,5 ml
2- " + Novapal	= 1,5 ml + 1,0 ml
3- " + AG-BEM	= 1,5 ml + 0,5 ml
4- " + Triton X-114	= 1,5 ml + 0,3 ml
5- " + Citowett	= 1,5 ml + 0,25 ml
6- Testemunha (apenas água).	

A pulverização foi realizada em 27-11-68 às 17 hs; 2 horas após foram introduzidos 10 besouros por caixa e às 22 hs do mesmo dia foi realizada a contagem; 15 horas após a pulverização, foram introduzidos novos lotes de insetos e as contagens foram feitas 4 horas após o contato dos insetos com as caixas tratadas. Os resultados constam do Quadro XVI.

Ensaio nº 2

De maneira idêntica ao anterior, variou-se apenas a espécie do inseto, sendo utilizado a espécie Macroductylus pumilio Burm., (apenas fêmeas)

Tratamentos

dosagens por litro de água

Ver Ensaio nº 1.

A pulverização foi feita em 24-10-68 às 17,30 hs; os insetos foram colocados em 25-10-68 às 16,30 hs sendo a 1ª contagem realizada em 26-10-68 às 9,00 hs, portanto 23 hs após a pulverização; a 2ª contagem foi realizada em 27-10-68 às 8,00 hs. Os resultados constam do Quadro XVII e XVIII.

Ensaio nº 3

Ensaio com Zabrotes subfasciatus (Boh.)(Fêmeas)

Tratamentos

dosagens por litro de água

Ver Ensaio nº 1.

A pulverização foi realizada em 29-10-68, às 17,30 hs; os insetos colocados em 30-10-68 às 12 hs e a leitura feita às 15,00 hs do mesmo dia. Os resultados estão contidos no Quadro XIX.

Ensaio nº 4

O ensaio foi instalado da mesma maneira que o anterior, porém, procurou-se aqui isolar o efeito de contato do inseticida a fim de verificar os efeitos produzidos pela ação fumigante. Assim sendo, os insetos não tiveram livre acesso dentro das caixas de Petri, pulverizadas na face interna das tampas, funcionando estas apenas como uma câmara de gás. Para isso os insetos foram encerrados dentro de caixinhas de plástico, teladas e estas por sua vez, colocadas dentro das caixas de Petri, tratadas. Os tratamentos constaram dos seguintes:

Tratamentos

dosagens por litro/água

1- Malation 50 CE.		= 1,5 ml
2- "	+ Novapal	= 1,5 ml + 1 ml
3- "	+ AG-BEM	= 1,5 ml + 0,5 ml
4- "	+ Triton X-114	= 1,5 ml + 0,3 ml

- 5- Malation 50 CE. + Citowett = 1,5 ml + 0,25 ml
- 6- " + Esapon = 1,5 ml + 0,3 ml
- 7- " + Sandovit = 1,5 ml + 2,0 ml
- 8- Testemunha (apenas água).

A pulverização foi realizada em 15-12-68 às 17,30 hs; 19,00 hs após foram introduzidos 10 besouros por caixa e por caixa de Petri e às 16,00 hs do mesmo dia foi feita a contagem. Os resultados constam do Quadro XX.

5.2. Resultados e Discussão

Não se incluíram os dados das testemunhas, para efeito de análise estatística; tais dados serviram apenas para efeito de comparação entre os insetos submetidos aos tratamentos.

Ensaio nº 1

Os dados das contagens do besouro Epicauta atomaria Germ., se encontram no Quadro XVI.

Quadro XVI - Contagem realizada em 28-11-68 às 12,00 hs, 19 horas após a pulverização e 4 horas após o contato dos insetos com as caixas pulverizadas; os números indicam a quantidade de insetos mortos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
1	2,121	2,121	2,121	1,581	1,581	9,525	1,905
2	1,581	1,581	1,581	1,581	1,224	7,548	1,509
3	1,581	1,224	1,581	1,224	2,121	7,731	1,546
4	1,581	2,121	1,581	1,224	1,581	8,088	1,617
5	1,581	1,870	1,581	1,224	1,581	7,837	1,567

Obs: Entre a pulverização e a presente contagem, foi realizada outra contagem; porém, a mortalidade atingiu 100%, tornando inutil a sua análise estatística.

Quadro XVI-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XVI.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	4	0,5060	0,1265	1,56
Resíduo	20	1,6134	0,0806	
Total	24	2,1194		

C.V.=17,2%

Os resultados mostram que não houve diferença significativa ao nível de 5% e 1% de probabilidade entre os tratamentos.

Mesmo 15 horas depois da pulverização, o efeito residual entre o inseticida isolado e os diversos espalhantes adesivos, não mostraram diferenças.

Ensaio nº 2

Os dados das contagens do besouro Macroductylus pumilio Burm. se encontram nos Quadros XVII e XVIII.

Quadro XVII - Contagem realizada em 26-10-68 às 9,00 hs, portanto 23 hs após a pulverização e 15,30 hs após o contato dos insetos com as caixas tratadas; os números indicam a quantidade de insetos mortos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições				Totais	Médias
	I	II	III	IV		
1	1,581	2,121	1,581	1,581	6,864	1,716
2	1,581	1,870	1,224	1,224	5,899	1,474
3	1,581	1,224	1,581	1,581	5,967	1,491
4	2,345	2,549	1,870	1,870	8,634	2,158
5	2,121	1,581	1,581	1,581	6,864	1,716

Quadro XXII-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XVII.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	4	1,2167	0,3041	3,86 ⁺
Resíduo	15	1,1792	0,0786	
Total	19	2,3959		

C.V.=16,3% + = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro XVII-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

Tratamentos	1	2	3	4	5
1		-	-	-	-
2			-	-	-
3				-	-
4					-
5					

- = diferenças entre as médias não significativas.
 Δ 5% = 0,706

Quadro XVIII - 2ª contagem realizada em 27-10-68, às 8,00 hs, portanto 62,30 hs após a pulverização e 39,30 hs após o contato dos insetos com as caixas tratadas; os números indicam a quantidade de insetos mortos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições				Totais	Médias
	I	II	III	IV		
1	2,915	2,915	3,240	3,240	12,310	3,077
2	2,915	3,082	2,915	3,240	12,152	3,038
3	3,240	3,240	3,240	3,240	12,960	3,240
4	2,738	3,082	3,240	3,240	12,300	3,075
5	2,915	3,082	2,915	3,240	12,152	3,038

Quadro XVIII-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XVIII.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	4	0,1129	0,0282	1,04
Resíduo	15	0,4195	0,0270	
Total	19	0,5324		

C.V. = 5,17%

Os resultados mostram que não houve diferença significativa ao nível de 5 e 1% de probabilidade, entre o inseticida isolado e em mistura com os espalhantes adesivos. O teste de Tukey, aplicado aos dados da 1ª contagem, não revelou diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 5%.

Ensaio nº 3

Os dados das contagens do besouro Zabrotes subfasciatus (Boh.), se encontram no quadro XIX.

Quadro XIX - Contagem realizada em 30-10-68 às 15 hs., portanto 3 hs após o contato dos insetos com as caixas tratadas e 21,30 hs após a pulverização; os números indicam a quantidade de insetos mortos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições				Totais	Médias
	I	II	III	IV		
1	2,915	3,082	3,240	3,240	12,477	3,119
2	3,082	2,915	2,915	3,240	12,152	3,038
3	3,240	3,240	3,082	2,915	12,477	3,119
4	3,240	3,240	3,082	3,240	12,802	3,200
5	2,915	3,082	2,915	3,240	12,152	3,038

Quadro XIX-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XIX.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	4	0,0740	0,0185	0,89
Resíduo	15	0,3090	0,0206	
Total	19	0,3830		
C.V.=4,51%				

Os resultados mostram que também não houve diferença significativa ao nível de 5 e 1% de probabilidade. Isso quer dizer que a presença dos diversos espalhantes adesivos, no inseticida, não prolongou o seu efeito de contato e fumigante, durante o período de 21,30 hs.

Ensaio nº 4

Os dados das contagens do besouro Zabrotes subfasciatus (Boh.) se encontram no Quadro XX.

Quadro XX - Contagem realizada em 16-12-68 às 16 hs, portanto 3,30 hs após a colocação dos insetos dentro das caixas tratadas e 19 hs após a pulverização; os números indicam a quantidade de insetos mortos, por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições			Totais	Médias
	I	II	III		
1	1,224	1,224	1,224	3,672	1,224
2	1,224	1,224	0,707	3,155	1,051
3	1,581	1,581	1,581	4,743	1,581
4	1,581	1,224	1,581	4,386	1,462
5	1,224	1,224	1,224	3,672	1,224
6	1,224	0,707	1,224	3,155	1,051
7	1,224	1,224	0,707	3,155	1,051

Quadro XX-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XX.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	6	0,8168	0,1361	3,27 ⁺
Resíduo	14	0,6183	0,0416	
Total	20	1,4351		

C.V. = 16,19%

+ = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro XX-B - Resultados das comparações entre médias de tratamentos com e sem espalhante adesivo, pelo teste de Tukey, para o limite de 5% de probabilidade.

Tratamentos	1	2	3	4	5	6	7
1		-	-	-	-	-	-
2			-	-	-	-	-
3				-	-	-	-
4					-	-	-
5						-	-
6							-
7							

- = diferenças entre as médias não significativas.

Δ 5% = 0,568

Pelos resultados verificamos, através do teste F que não houve diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 1% de probabilidade. Porém, ao nível de 5%, o tratamento com o espalhante adesivo AG-BEM, mostrou-se superior aos demais; entretanto, o teste de Tukey revelou não haver diferença significativa, ao nível de 5%, entre os tratamentos.

Os resultados aqui obtidos confirmam os dados de ensaios anteriores, referentes a êsse capítulo, contrariando os trabalhos de Sullivan e colaboradores (1955), embora os materiais empregados não tenham sido os mesmos.

Dentro das dosagens empregadas, não parece ter havido uma maior retenção do efeito fumigante, causado pelos diversos espalhantes adesivos, à luz da análise estatística.

5.3. Conclusões

- 1 - Os espalhantes adesivos Novapal, AG-BEM, Triton X-114, Citowett, Esapon e Sandovit, não parecem ter contribuído para uma maior retenção do efeito fumigante e de contato do inseticida malation;
- 2 - Verificamos que nas contagens realizadas entre 6 e 23 horas, após as pulverizações, os tratamentos não mostraram diferenças significativas, com perda de efeito residual mais ou menos proporcional, em todos os tratamentos;
- 3 - Os diferentes tipos de insetos coleópteros empregados, tais como: Epicauta atomaria Germ., Macroductylus pumilio Burm., e Zabrotes subfasciatus (Boh.), não mostraram reações diferentes quando submetidos a êsses tratamentos;
- 4 - É possível que aumentando-se a concentração dos espalhantes adesivos, a ação fumigante do inseticida seja prolongada, dando resultados significativos.

6 - VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO DO INSETICIDA FENTHION, NA FORMA DE CONCENTRADO EMULSIONÁVEL, PELA AÇÃO DE PROFUNDIDADE, EM PRESENÇA DE ALGUNS ESPALHANTES ADESIVOS.

A ação de profundidade de alguns inseticidas fosforados e clorofosforados tem uma certa semelhança com a ação sistêmica. A diferença entre ambas é que nesta última, o inseticida passa a circular juntamente com a seiva, por toda a planta, enquanto que na primeira, a sua ação se restringe à região onde o inseticida foi pulverizado e dependendo do tecido vegetal, às vezes não atinge as camadas mais profundas.

Experimentos realizados por Myburgh (1961), Puzzi e colaboradores (1963, 1964), mostraram que as pulverizações de Fenthion são eficientes no controle de larvas das moscas Ceratitis capitata Wied. e Anastrepha spp., existentes no interior dos frutos (caqui e pêssigo), comprovando assim o efeito de profundidade do inseticida.

Posteriormente, Orlando e colaboradores (1965), procurando verificar a influência de espalhantes adesivos nas pulverizações de Fenthion, para controlar as larvas das "moscas das frutas" em pessegueiro, demonstraram que as vantagens foram mínimas em relação à aplicação do inseticida isoladamente.

Com o objetivo de analisar estatisticamente as vantagens ou desvantagens do emprego de espalhantes adesivos, juntamente com o inseticida Fenthion, tendo em vista a sua ação de profundidade, instalou-se o presente experimento.

6.1. MATERIAL E MÉTODO

6.1.1. Material

Os experimentos foram realizados nos campos da Cadeira de Entomologia da ESALQ e na propriedade de Irmãos Inforçato, situado no distrito de "Dois Corregos" - Piracicaba (S.P.).

O material empregado constou do inseticida fosforado Fenthion, na forma de concentrado emulsionável, diversos espalhantes adesivos em pulverização sôbre cultura de pêssego, cujos frutos estavam próximos à colheita. Visou-se o contrôlo de larvas da mósca da espécie Ceratitis capitata Wied.

6.1.1.1. Insetos

a) Ceratitis capitata Wied., 1830 (Diptera-Trypetidae)

Descrição e hábitos: O adulto é uma mósca medindo de 4 a 5 mm de comprimento, por 10 a 12 mm de envergadura, possuindo coloração predominantemente amarelada. Os olhos são castanho-violáceos, o tórax prêto na face superior e com desenhos simétricos brancos. O abdomen é amarelado, com 2 listras transversais acinzentadas; as asas são de uma transparência rosada, com listras amarelo-sombreadas. Após o acasalamento, as fêmeas aguardam a maturação dos ovos para então fazerem a postura, sob a superfície dos frutos. A eclosão se dá entre dois a seis dias, após os quais, a larva se introduz no endocarpo, fazendo galerias. A larva, completamente desenvolvida, mede cêrca de 8 mm de comprimento, sendo de coloração branco amarelada, afilada para a parte anterior e truncada e arredondada para a posterior. Findo o período larval que varia de 9 a 13 dias, as larvas abandonam os frutos e deixam-se cair no solo, onde se aprofundam para a transformação em pupa. O período pupal varia de 10 a 12 dias no verão, emergindo em seguida o adulto.

6.1.1.2. Cultura

Prunus persica Batsh. (pessegueiro) variedades "solta carôço" e "fábrica".

6.1.1.3. Inseticida

Fenthion - O,O-dimetil O,4-(metilcercapto) 3-metilfenil tiofosfato.

Adquirido da Aliança Comercial de Anilinas S.A., com 50% de princípio ativo, concentrado emulsionável.

Fórmula bruta: $C_{10}H_{15}O_3PS_2$

Fórmula estrutural: (ver figura M).

Modo de agir: por contato, ingestão, fumigação e profundidade.

Em pulverização, recomenda-se o seu emprêgo entre 0,1% a 0,2% de princípio ativo, isto é, 100 a 200 ml do produto comercial, para 100 litros de água.

Duração aproximada de seu efeito residual: 20 dias.

6.1.1.4. Espalhantes adesivos

Ver 5.1.1.3. e mais o seguinte:

Iharaguen - polioxietileno monifenol éter 40%.

Adquirido da Indústrias Químicas Mitsui Ihara S.A.

Modo de agir: diminui a tensão superficial da gota, aumentando a sua extensibilidade; uniformiza os depósitos e fazem com que eles não escorram facilmente com as chuvas.

Recomenda-se o produto entre 0,02% a 0,03%, isto é, 20 a 30 ml para 100 litros de calda.

6.1.2. Método

O método empregado consistiu na escolha de dez frutos, por parcela; cada parcela era constituída de um galho. As pulverizações nos frutos foram feitas um a um, procurando-se cobrir toda a sua superfície.

6.1.2.1. Delineamento estatístico

Os ensaios foram conduzidos em blocos ao acaso, com diversos tratamentos e repetições. Cada bloco constituiu-se de uma árvore.

6.1.2.2. Amostragem

Alguns dias após a pulverização, os frutos foram colhidos e examinados para cálculo de infestação.

6.1.2.3. Método de análise estatística

Para todos os casos, os dados das contagens foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$, onde x representa o número de frutos sem larvas ou com larvas mortas, por parcela. Em seguida, aplicou-se o teste F, não havendo necessidade do teste de Tukey, para comparação entre as médias.

6.1.2.4. Ensaio

Ensaio nº 1

O ensaio foi instalado em pessegueiros da variedade vulgarmente denominado "solta carôço", existente nos campos da Cadeira de Entomologia da ESALQ. Cada parcela, (foto 8), constituiu-se de um galho com 10 frutos, suficientemente desenvolvidos para abrigarem larvas de mosca, da espécie Ceratitis capitata Wied.

Após a pulverização, aguardavam-se alguns dias para a colheita dos frutos e exame de sua parte interna. Os tratamentos consistiram dos seguintes:

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro de água</u>
1- Fenthion 50 CE.	= 2,0 ml
2- " + Novapal	= 2,0 ml + 1,0 ml
3- " + Esapon	= 2,0 ml + 0,3 ml
4- " + AG-BEM	= 2,0 ml + 0,5 ml
5- Testemunha (apenas água).	

A pulverização foi realizada em 27-9-67 e as contagens feitas em 5-10-67, portanto 8 dias após a pulverização. Os resultados estão contidos no Quadro XXI.

Ensaio nº 2

O ensaio foi instalado na mesma cultura no ano seguinte. O esquema adotado foi semelhante ao do Ensaio nº 1.

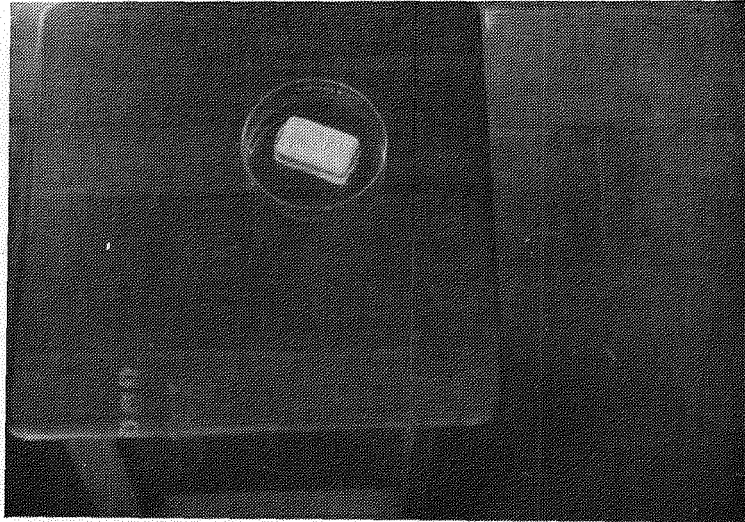


Foto. 7



Foto. 8

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro/água</u>
1- Fenthion 50 CE.	= 2,0 ml
2- " + Triton X-114	= 2,0 ml + 0,3 ml
3- " + Sandovit	= 2,0 ml + 2,0 ml
4- " + Iharaguen	= 2,0 ml + 0,3 ml
5- Testemunhas (apenas água)	

A pulverização foi realizada em 2-10-68 e as contagens foram feitas em 14-10-68, portanto 12 dias após a pulverização. Os resultados estão contidos no Quadro XXII.

Ensaio nº 3

O ensaio foi instalado em pessegueiros da variedade vulgarmente denominada "fábrica", na propriedade de Irmãos Inforçato, distrito de "Dois Córregos", Piracicaba(S.P.) Cada parcela constituiu-se de um galho com dez frutos, suficientemente desenvolvidos para abrigarem larvas de môsca, da espécie Ceratitis capitata Wied.

Após a pulverização, esperaram-se alguns dias antes de se proceder a colheita, para exame dos frutos. Os tratamentos consistiram dos seguintes, com três repetições:

<u>Tratamentos</u>	<u>dosagens por litro/água</u>
1- Fenthion 50 CE.	= 2,0 ml
2- " + Novapal	= 2,0 ml + 1,0 ml
3- " + AG-BEM	= 2,0 ml + 0,5 ml
4- " + Triton X-114	= 2,0 ml + 0,3 ml
5- " + Citowett	= 2,0 ml + 0,25 ml
6- " + Iharaguen	= 2,0 ml + 0,3 ml
7- " + Sandovit	= 2,0 ml + 2,0 ml
8- Testemunha (apenas água).	

A pulverização foi realizada em 1º-10-68 e as contagens foram feitas em 7-10-68, portanto 6 dias após a pulverização. Os resultados estão contidos no Quadro XXIII.

6.2. Resultados e Discussão

As testemunhas foram incluídas nos ensaios apenas para efeito de avaliação da infestação da mosca. Tais dados, não foram incluídos na análise estatística.

Ensaio nº 1

Os dados das contagens de frutos sem larvas ou com larvas mortas, encontram-se no Quadro XXI.

Quadro XXI - Contagem realizada em 27-9-67, portanto 8 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de frutos sadios (sem larvas ou com larvas mortas), por parcela, transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
I	3,082	3,240	3,082	3,240	3,240	15,884	3,177
2	3,240	3,082	3,240	3,082	3,240	15,884	3,177
3	2,915	3,240	3,082	3,240	3,240	15,717	3,143
4	3,240	3,240	3,240	3,082	3,082	15,884	3,177

Quadro XXI-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XXI.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	0,0183	0,0045	0,34
Tratamentos	3	0,0041	0,0013	0,1
Resíduo	12	0,1569	0,0130	
Total	19	0,1793		

C.V.=3,47%

Os resultados mostram que não houve diferença significativa ao nível de 5% e 1% de probabilidade, entre os tratamentos, confirmando os trabalhos de Orlando e colaboradores (1965). Durante o período entre a pulverização e a contagem houve uma precipitação pluviométrica da ordem de 1,0 mm, 5 dias após a pulverização, considerada insuficiente para influir sobre os resultados. Verificamos, no decorrer das contagens, muitas larvas mortas no interior dos frutos, devido naturalmente ao efeito de profundidade do inseticida. Da mesma maneira, foram encontrados muitos frutos com sintomas iniciais de ataque de larvas, embora elas não pudessem ser encontradas.

Ensaio nº 2

Os dados das contagens de frutos sem larvas ou com larvas mortas, encontram-se no quadro XXII.

Quadro XXII - Contagem realizada em 2-10-68, portanto 12 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de frutos sadios (sem larvas ou com larvas mortas), por parcela, transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições					Totais	Médias
	I	II	III	IV	V		
1	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240	16,200	3,240
2	3,240	3,240	3,082	3,240	3,240	16,042	3,208
3	3,082	3,240	3,240	3,240	3,240	16,042	3,208
4	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240	16,200	3,240

Quadro XXII-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XXII.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	4	0,0075	0,0018	0,66
Tratamentos	3	0,0049	0,0016	0,59
Resíduo	12	0,0325	0,0027	
Total	19	0,0449		
C.V.=1,55%				

Os resultados mostram que não houve diferença significativa ao nível de 5% e 1% entre os tratamentos. Durante o período entre a pulverização e a contagem houve uma precipitação pluviométrica da ordem de 1,0 mm, 8 dias após a pulverização, também considerada insuficiente para influir sobre os resultados. As mesmas observações, com relação as larvas no interior dos frutos do Ensaio nº 1, foram constatadas aqui.

Ensaio nº 3

Os dados das contagens de frutos sem larvas ou com larvas mortas, encontram-se no Quadro XXIII.

Quadro XXIII - Contagem realizada em 7-10-68, portanto 6 dias após a pulverização; os números indicam a quantidade de frutos sadios (sem larvas ou com larvas mortas), por parcela, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tratamentos	Repetições			Totais	Médias
	I	II	III		
1	3,240	3,240	3,240	9,720	3,240
2	3,240	3,240	3,240	9,720	3,240
3	3,240	3,240	3,240	9,720	3,240
4	3,240	3,240	3,240	9,720	3,240
5	3,240	3,082	3,240	9,562	3,187
6	3,240	3,240	3,240	9,720	3,240
7	3,240	3,240	3,082	9,562	3,187

Quadro XXIII-A - Análise de variância dos dados obtidos no Quadro XXIII.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	2	0,0093	0,0046	2,02
Tratamentos	6	0,0119	0,0019	0,95
Resíduo	12	0,0240	0,0020	
Total	20	0,0452		

C.V.=1,2%

Os resultados dêste Ensaio confirmam os dados obtidos nos ensaios anteriores, referentes a êste capítulo. Durante a realização dêste experimento não houve precipitação pluviométrica.

6.3. Conclusões

- 1 - Os espalhantes adesivos Novapal, Citowett, Sandovit, AG-BEM, Triton X-114, Iharaguen e Esapon, não prejudicaram o efeito de profundidade do inseticida;
- 2 - Também não houve vantagem alguma no emprêgo dessas substâncias, uma vez que não houve diferença significativa entre os tratamentos;
- 3 - Mesmo que ocorra elevadas precipitações pluviométricas, alguns dias após a pulverização, é possível que o efeito residual do inseticida não seja afetado, uma vez que ficou comprovada a sua ação de profundidade;
- 4 - As contagens realizadas com 6,8 e 12 dias, após a pulverização, não mostraram diferença estatística entre os diversos tratamentos.

7. DISCUSSÃO GERAL

O emprêgo de espalhantes adesivos dentro das recomendações técnicas atuais, em mistura com os inseticidas sistêmicos, citado neste trabalho, constitui um gasto desnecessário, onerando o custo do inseticida. Embora os trabalhos de Wolfenbarger (1964) tenham demonstrado menor eficiência do bidrin, quando comparados com bidrin+Triton X-100 e bidrin+Spray-tac, no controle dos "pulgões das crucíferas", os resultados por nós obtidos, examinados à luz da análise estatística, se revelaram negativos. Semelhantes resultados foram obtidos também pelos autores Matteson & Taft (1964), empregando dois inseticidas sistêmicos, phorate e zectran em pulverização foliar e em absorção pelas raízes. Concluíram que a adição de certos surfactantes às pulverizações foliares não aumentaram a atividade dos inseticidas. As contradições existentes sobre o assunto são perfeitamente justificáveis, pois, as condições climáticas, dosagens de defensivos e espalhantes adesivos, composição química e física, espécie de inseto, natureza da superfície a ser tratada, se arranjam numa série de combinações infindáveis, com resultados imprevisíveis no campo prático.

Com relação aos inseticidas que atuam por ingestão, tais como diazinom, DDT, sevin, dipterex, etc, vários ensaios foram instalados com a finalidade de se verificar o comportamento dos mesmos, quando adicionados de tais substâncias. Ensaios realizados por Harris (1965) mostraram que a adição de um agente molhante Triton X-100 ao DDT PM, deu excelentes resultados no controle de algumas lagartas de gramíneas, quando comparados com DDT isolado. Keller e colaboradores (1962) constataram que aplicações de sevin PM foram mais eficientes quando adicionadas de um espalhante denominado Carbopol (carboxi-polietileno). Os ensaios por nós conduzidos não confirmam tais resultados, embora tenham havido diferenças quanto ao material empregado, dosagens, pragas,

etc. David (1959) relata em seu trabalho que um mesmo adesivo não é necessariamente eficiente para qualquer superfície. Alguns adesivos podem aumentar a tenacidade do inseticida, sem dar um correspondente aumento na atividade inseticida do depósito.

Vemos então que há necessidade de um grande número de ensaios para se conseguir estudar o assunto com profundidade, nos seus mínimos detalhes. A ação de contato e fumigante de um dado inseticida pode ser melhorada através da adição de certos adjuvantes. Sullivan e colaboradores (1955) verificaram que a presença do espalhante terfenil clorado no lindane e aldrim conserva, por mais tempo, seus efeitos residuais, retardando a perda por volatilização. Segundo David (1959), certos adesivos produzem películas que aumentam a persistência dos inseticidas voláteis, tais como lindane e compostos orgânico-fosforados; nessas películas a volatilização é diminuída, devido à redução da pressão de vapor do inseticida e também devido ao contato indireto com o ar, exercendo assim seu efeito por mais tempo.

Nos ensaios aqui realizados não se conseguiu obter diferenças com o emprego de espalhantes adesivos, talvez devido às baixas concentrações usadas. Uma maior concentração provavelmente irá dar formações às camadas mais espessas, tornando mais lento o processo de volatilização.

Experimentos realizados por Orlando e colaboradores (1965), com quatro tipos de espalhantes adesivos, embora não analisados estatisticamente, mostraram que uma pequena melhora foi observada no efeito de profundidade do inseticida fenthion + espalhante adesivo. Os ensaios, aqui instalados com um maior número de espalhantes adesivos, vieram confirmar tais resultados, porém, a análise de variância, aplicada aos dados obtidos, mostraram ser insignificantes as diferenças entre os vários tratamentos.

A análise estatística aplicada aos ensaios do presente trabalho a fim de estudar o comportamento de alguns

inseticidas orgânico-sintéticos, quando adicionados de espalhantes adesivos, tomando como base a mortalidade dos insetos, revelou não ter havido qualquer modificação nas propriedades químicas dos inseticidas que prejudicasse o seu normal funcionamento.

8. RESUMO E CONCLUSÕES

Ao iniciarmos a presente investigação, parecia-nos relativamente fácil a conclusão do trabalho. Entretanto, a medida que nos asseguramos dos problemas existentes e que surgiam a cada momento, passamos a encarar o presente trabalho como uma contribuição muito modesta ao estudo de suas soluções. Verificamos apenas, sem profundidade, os efeitos de alguns espalhantes adesivos sobre a ação de uns poucos inseticidas e dentro das condições existentes, foram empregadas algumas pragas bastante conhecidas, para o referido teste.

Como entre nós, são escassos os trabalhos referentes a essa pesquisa, resolvemos iniciar os seus estudos, limitando-os ao emprêgo dos espalhantes adesivos, dentro das dosagens recomendadas pelos seus fabricantes.

É fato já conhecido que os espalhantes adesivos contribuem para uma distribuição mais uniforme e fixam o inseticida nas superfícies dos tecidos das plantas. Além disso, trabalhos realizados por Régus e colaboradores (1968) demonstraram através do uso do fósforo radioativo que a absorção do fósforo, pelas folhas, é mais facilitada quando se misturam certos agentes molhantes.

Considerando que um dos fatores mais importantes que influe na eficiência dos espalhantes adesivos é a natureza química e física do inseticida que forma a calda, investigamos, em primeiro lugar, o comportamento dos inseticidas sistêmicos, devido às dúvidas que pairavam na prática sobre a utilidade ou não de espalhantes adesivos, como adjuvantes. Foram estudados quatro dos sistêmicos mais empregados na lavoura.

Em seguida, procuramos constatar as vantagens de seu emprêgo sobre a ação de ingestão dos inseticidas na forma de pó molhável e concentrado emulsionável. Esperava-se que os tratamentos onde se incluíram tais produtos se sobres

saissem em relação aos demais. Porém, isso não foi observado. Por outro lado, parece que as intensas precipitações pluviométricas lavam mais rapidamente os inseticidas pulverizados em ausência dos espalhantes adesivos.

A ação fumigante e de contato de um inseticida também foi analisada durante os experimentos realizados, mostrando-se indiferentes em presença dessas substâncias. Da mesma maneira, a ação de profundidade do inseticida fosforado também foi objeto de estudo e os resultados mostraram que em condições normais, pouca ou nenhuma alteração é produzida com a inclusão desses produtos, num programa fitossanitário, onde se deseja explorar o efeito de profundidade do inseticida.

Resumido assim o trabalho, resta dizer que nas condições em que o mesmo se realizou, permitiu as seguintes conclusões:

8.1. Inseticidas sistêmicos e espalhantes adesivos

- a) A presença dos espalhantes adesivos Novapal, AG-BEM, Triton X-114 e Citowett, nos inseticidas sistêmicos metasystox i e phosdrin, não prejudicaram a sua absorção pelas folhas mas também não apresentaram vantagens;
- b) Bidrin também reagiu indiferentemente em presença dos espalhantes adesivos Novapal e AG-BEM;
- c) Vamidotiom, em mistura com AG-BEM, não diferiu do inseticida aplicado isoladamente, no controle do Thrips tabaci Lind.
- d) Os insetos sugadores Brevicoryne brassicae (L), Thrips tabaci Lind, e Empoasca spp. foram controlados indiferentemente pelos inseticidas sistêmicos metasystox i e phosdrin, com e sem espalhantes adesivos, mostrando possibilidades do bidrin e vamidotiom atuarem do mesmo modo;
- e) Plantas com folhagens tais como: alho, couve e feijão, dispensam o emprêgo de espalhantes adesivos, pelo menos den-

tro das dosagens recomendadas, quando-se empregam os citados inseticidas sistêmicos.

8.2. Inseticidas com ação de ingestão, na formulação, pó molhável, concentrado emulsionável e espalhantes adesivos.

- a) Os espalhantes adesivos AG-BEM, Novapal e Triton X-114, não prejudicaram a ação dos inseticidas diazinom, sevin DDT e dipterex, na forma de pó molhável;
- b) O tratamento diazinom + AG-BEM, revelou diferença significativa em relação ao inseticida isolado, quando exposto a uma precipitação pluviométrica da ordem de 41,4 mm, distribuída nos seguintes dias: 1º, 3º, 6º, 7º e 8º, após a pulverização, controlando melhor os insetos;
- c) O controle da lagarta Ascia monuste orseis (God.) e adultos de Epicauta atomaria Germ., pode ser feito sem o auxílio de espalhantes adesivos, pois, mesmo em cultura de couve, cujas folhas são ricas em substância cerosa, embora o inseticida não esteja uniformemente distribuído sobre as mesmas, a voracidade da praga torna menos exigente essa distribuição;
- d) Endrin e gusation metílico, na forma de concentrado emulsionável, não apresentaram diferença estatística em presença dos espalhantes adesivos Novapal e Citowett.

8.3. Inseticida com ação de contato, fumigante e espalhantes adesivos.

- a) Os espalhantes adesivos Novapal, AG-BEM, Triton X-114, Citowett, Esapon e Sandovit, dentro das dosagens recomendadas, não alteraram a ação de profundidade do inseticida malation;
- b) Os resultados foram favoráveis à instalação de novos experimentos, com dosagens mais elevadas dos espalhantes adesivos, para verificar se a elas correspondem um aumento também da eficiência do inseticida por esse tipo de ação;

- c) Os três coleópteros empregados Epicauta atomaria Germ., Macroductylus suturalis Mann. e Zabrotes subfasciatus, embora tenham hábitos diferentes, comportaram-se de modo semelhante quanto à mortalidade, quando submetidos a êsses tratamentos.

8.4. Inseticida com ação de profundidade e espalhantes adesivos.

- a) Os espalhantes adesivos Novapal, Citowett, Sandovit, AG-BEM, Triton X-114, Iharaguen e Esapon, não prejudicaram o efeito de profundidade do inseticida fenthion mas também não contribuíram para melhorar a sua eficiência;
- b) devido às características pilosas do pêssego, é possível que êste retenha as gôtas inseticidas mais facilmente, não necessitando de adjuvantes;
- c) Confirmando os resultados obtidos por Orlando e colaboradores (1965), concluiu-se que em cultura de pêssego, não há necessidade do emprêgo de espalhantes adesivos, para que o inseticida fenthion atue com ação de profundidade, sôbre larvas de "môsca das frutas".

9. SUMMARY

The objective of this work was to study the influence of spreader stickers at normal concentrations, on the efficiency of some synthetic-organic insecticides.

Several tests were set out in the field and in the laboratory using the following test insects: Brevicoryne brassicae (L.), Thrips tabaci Lind., Empoasca spp., Ascia monuste orseis Godart., Epicauta atomaria Germ., Macroductylus pumilio Burm., Zabrotes subfasciatus (Boh.) and Cetatitis capitata Wied.

The insecticide used were: demeton-S-methyl 25% CS, mevinphos 24% EC, bidrin 50% EC, vamidothion 40% EC, DDT 50% WP, trichlorfon 80% SP, carbaryl 85% WP, diazinon 40% WP, azinphosmethyl 20% EC, endrin 20% EC, malathion 50% EC and fenthion 50% EC.

The following spreader stickers were tested:

AG-BEM - emulsificated synthetic resin;

Citowett - alkyl aryl polyglycol ether;

Esapon - sodium sulfates of mixed long chain alcohol-fatty acid esters, diethylene glicol abietate;

Iharaguen - polyoxyethylene nonyphenol ether 40%;

Novapal - acid lauric polycondensate and alcohol amine;

Sandovit - aqueous solution with 10% polyglycolic aromatic ether;

Triton X-114 - octyl phenoxy polyethoxy ethanol.

Field experiments were run on the following crops: garlic (Allium sativum L. var. Lavinia), kale (Brassica oleracea L. var. acephalla DC), beans (Phaseolus vulgaris L. var. rosinha), bell pepper (Capsicum frutescens L. var. grossum Bailey) and peaches (Prunus persica Batsh.).

Under the condition in which these experiments were carried out the following conclusions are possible:

9.1. Systemic insecticides and spreader stickers

a) Novapal, AG-BEM, Triton X-114, and Citowett did not reduce the absorption of demeton-S-methyl and mevinphos, but neither did they improve their efficiency;

- b) bidrin also reacted indifferently to the presence of spreader stickers;
- c) vamidothion mixed with AG-BEM was no different from the insecticide by itself on the control of Thrips tabaci Lind.;
- d) sucking insects (Brevicoryne brassicae (L.), Thrips tabaci Lind and Empoasca spp.) were controlled the same by demeton-S-methyl and mevinphos regardless of the presence or absence of spreader stickers, demonstrating the possibility that bidrin and vamidothion (related compounds) would perhaps react in a similar manner;
- e) plants with foliage like garlic, kale and beans do not need the addition of spreader stickers at least within the recommended dosages when using the cited systemic insecticides.

9:2. Insecticides with ingesting action formulated as wettable powders and emulsifiable concentrates and spreader stickers.

- a) AG-BEM, Novapal and Triton X-114 did not reduce the action of the insecticides diazinon, carbaryl, DDT and trichlorfon, in the form of wettable powder;
- b) diazinon with AG-BEM exhibited better residual action, than diazinon alone, when exposed to 41,4 mm of rainfall distributed on the 1st, 3rd, 6th, 7th and 8th, days respectively after spraying;
- c) the control of the larvae of Ascia monuste orseis (God.) and adults of Epicauta atomaria Germ., can be accomplished without the help of spreader stickers the same in kale, where the leaves are coated with a waxy substance although the insecticide is not distributed uniformly, the voracity of this pest reduces the need for such distribution;
- d) endrin and azinphosmethyl, in the form of emulsifiable concentrates did not present statistical differences with the presence of spreader stickers.

9.3. Contact insecticides and fumigants and spreader stickers.

- a) Novapal, AG-BEM, Triton X-114, Citowett, Esapon and Sandovit at recommended dosages did not alter the fumigant action of malathion;
- b) the results were favorable enough for the installation of new experiments with higher dosages of spreader stickers in order to verify corresponding increases in the efficiency of the insecticide for this type of action;
- c) Epicauta atomaria Germ., Macroductylus pumilio Burm., and Zabrotes subfasciatus (Boh.) which have different habits, behaved similarly regarding mortality in these treatments;

9.4. Depth action of insecticide and spreader stickers.

- a) Novapal, Citowett, AG-BEM, Sandovit, Esapon and Triton X-114 did not hurt the effect of depth of fenthion, but also did not improve the efficiency;
- b) due to the hairy characteristic of peaches, it is possible that it retains the droplets of insecticides more easily, therefore, it is not necessary to use additives;
- c) confirming the results obtained by Orlando et al (1965), it is concluded that in the culture of peaches, it is not necessary to apply spreader stickers, in order for fenthion to kill the larvae of fruit flies by depth action.

10. BIBLIOGRAFIA CITADA

- Batista, G.C. de, 1966 - Contrôles da lagarta "elasma" do amendoim - Elasmopalpus lignosellus Zeller, 1918. Rev. Agr. 41(6): 53-58. Piracicaba, S.P.
- _____, 1967 - Contrôles dos tripses do amendoim, séria praga da cultura do Estado de São Paulo. Rev. Agr. 42(6): 59-64. Piracicaba, S.P.
- Cozzani, C., U.Mantaut e F.Messi, 1964 - Prova di lotta primaverile confronto fra diverse formulazioni e valutazione dell azione coadjuvante de um bagante-adesivo. Notiz. Mal. Piante 69:35-40. Pavia.
- Cupples, H.L., 1941 - Relation between wetting power of spray and its initial retention by a fruit surface. J. Agr. Res. 63(11): 681-686.
- Cutright, C.R., 1937 - Codling moth biology and control investigations. Ohio Agr. Expt. Sta. Bull. 583.
- David, W.A.L., 1959 - The acumulation and adhesion of insecticides on leaf surfaces. Outlook on Agr. 2(3): 127-136.
- Dicitionary of Pesticides, 1967 - Published by Farm Chemicals - Meister publishing Co. Willoughby, Ohio.
- Ebeling, W., 1939 - The rôle of surface tension and angle of contact in the Perfomance of spray liquids. Hilgardia, 12(11): 665-698.
- Farrar, M.D. and W.P.Flint, 1938 - Soybean flour as a spray material. J. Econ. Ent. 31(4): 482-485.
- Fowler, R., 1926 - Results of some experiments carried out at the Blackwood Experimental Orchard for the control of Codling moth. J. Dept. S. Australia. 30(3): 240-251. Adelaide.
- Freed, V., 1958 - Use of surfactants with Agricultural Chemicals. Agr. Chem. (6): 31, 32, 121.
- Furmidge, C.G.L., 1959 - Physicochemical studies on agricultural sprays. I. General principles of incorporating surface-active agents as sprays supplements. J. Sci. Food. Agric. 10: 267-273.

- Gallo, D. e C.H.W.Flechtmann, 1967 - Pragas das Plantas cultivadas. Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", 184 pp.
- Geering, Q.A. and J.H.Loyd, 1962 - Effects of Lovo spray additives on the Performance of low volume sprays of Bacillus thuringiensis Berliner. J. Econ. Ent. 55(5): 786-790.
- Ginsburg, J.M., 1935 - New wetting agents for old insecticides. J. Econ. Ent. 28(2): 224-228.
- Gomes, J.G., 1966 - Guia dos Defensivos da Lavoura. 2ª edição. Serv. Def. San. Veg., Dept. Def. e Insp. Agrop. - Ministério da Agricultura.
- Grahan, L.T. and C.H. Richardson, 1942 - Spreaders in Codling moth sprays. J. Econ. Ent. 35 (6): 911-914.
- Harman, S.W., 1937 - Stickers and spreaders used in Lead arsenate sprays for Codling moth control. J. Econ. Ent. 30(3): 404-407.
- Harris, E.D.Jr., 1965 - Adjuvants in sprays for insect on sweet corn. Fla. Entomol. 48(3): 147-153.
- Hartzell, A. and Wilcoxon, 1960 - The importance of wetting agents as affecting the toxicity of certain insecticides. Contrib. Boyce-Thompson Inst. 20(7): 421-424.
- Henneberry, J., 1964 - Aramite and Kelthane sprays for two-spotted spider mite control. Agr. Chemicals 19(4): 43, 44, 46, 131, 132.
- Hoskins, W.M. and Y. ben-Amotz, 1938 - Factors concerned in the deposit of sprays. IV - The deposit of aqueous solutions and of oil sprays. Hilgardia 12(2): 83-111.
- Keller, J.C., V.A.Johnson, R.D.Chisholm, E.C.Paszek and S.O. Hill, 1962 - Aerial spray Tests with several insecticides against Gypsy moth larvae. J. Econ. Ent. 55(5): 708-710.
- Kenaga, E.E., 1966 - Commercial and Experimental Organic-insecticides Bull. Ent. Soc. Am. 12(2): 161-217.
- Kovache, A. et H.Ficherouille, 1945 - Sur l'utilisation des produits movillants et des adhesifs comme adjuvants aux bouilles agricoles Ann. Épiphyt. (N.S.) 11 fsc. 3-4.
- Lamerson, P.G. and R.L.Parker, 1939 - Lead arsenate combinations and niotone combinations as control measures for the codling moth, 1938. J. Econ. Ent. 32(6): 828-832.

- Lepage, H.S. e O.Giannotti, 1954 - Os inseticidas sistêmicos. O Biológico 18(9): 153-159.
- _____ e A.Orlando, 1946 - Toxidês dos constituintes das sementes de "Pachyrrhizus tuberosus (Lam.) Spreng" var. vermelha para o afídeo "Brevicoyne brassicae L." (Homoptera-Aphididae). Arq. Inst. Biol. S.Paulo 17: 249-258.
- Lowett, A.L. 1918 - Spreaders for arsenate sprays. J. Econ. Ent. 11(1): 66-69.
- _____ 1918 - The calcium arsenates. J. Econ. Ent. 11(2): 57-62.
- _____ 1920 - Insecticides investigations. Oregon Agr. Sta. Corvallis Bull. 169, 55 pp.
- Mariconi, F.A.M., 1963 - Inseticidas e seu emprêgo no Combate às Pragas, 2ª ed. Edit. Ceres, S.Paulo, 607 pp. 270 fig.
- _____, 1966 - Noções sôbre alguns grupos de Inseticidas modernos. Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", 3ª edição, 92 pp.
- Matteson, J.W. and H.M. Taft, 1964 - The Effect of Various Adjuvants on the Systemic Insecticidal Activity of Phorate and Zectran. J. Econ. Ent. 57(3): 325-326.
- McAllister, L.C. Jr. and E.R.Leuwen, 1930 - Laboratory Tests of miscellaneous Chemicals against the Codling Moth. J. Econ. Ent. 23(6): 907-922.
- Melander, A.L., 1922 - Division of Entomology - 32nd. Ann. Rept. Washington Agric. Expt. Sta. 1921-22, Bull. 175: 21-25. Pullman, Washington.
- _____, 1923 - Division of Entomology - 33nd. Ann. Rept. Washington Agric. Expt. Sta. 1922-23, Bull. 180: 26-29. Pullman, Washington.
- Miskus, R., H.T. Gorden and D.A.George, 1959. Colorimetric determination of 1-naphthyl N-methylcarbamate in agricultural crops. J. Agr. Fd. Chem. 7(9): 613-614.
- Morefield, H.H. and E.R.Tefft, 1959 - Evaluation of 2-(3,5-dichloro-2-biphenyloxy)-triethylamine as an Insecticide adjuvant. Contrib. Boyce Thompson Inst. 20(4): 293-298.
- Moore, William and S.A.Graham, 1918 - Physical properties governing the efficacy of contact insecticides. J. Agr. Res. 13(11): 523-538.

- Myburg, A.C., 1961 - Lebaycid as cover spray for fruit fly control. South African J. Agric. Science 4: 615-621.
- Nakano, O., 1968 - Efeitos dos espalhantes adesivos no comportamento de alguns inseticidas orgânico-sintéticos (nota prévia). Rev. Agr. 43(3): 38.
- _____, S.Silveira Neto e R.P.L.Carvalho, 1968 - Contrôlê das pragas do feijoeiro com diversos inseticidas e acaricidas. Rev. Agr. 43(6): 83-91.
- Newcomer, E.J., 1923 - Codling moth control in Washington. Proc. Wash. State Hort. Assoc. 1922. 18: 39-44.
- _____, 1926 - Laboratory Experiments with Arsenicals in the control of Codling moth. J. Agr. Res. 33(4): 317-330.
- Newton, J.H., 1926 - Tests of lime caseinate spreader in codling moth control. Colo. State Ent. Circ. 51: 35-41.
- _____, 1935 - Codling moth control experiments of 1934. Colo. State Ent. Circ. 65, 23 pp.
- Noble, N.S., 1930 - Codling moth experiments, 1928-29. Summary of the results at Bathurst Experiment Farm. Agr. Gaz. N.S.Wales, 41(10): 771-780.
- Orlando, A., A.S.Sampaio, O.Rigitano e E.A.Bitran, 1965 - Estudos sôbre a influência de espalhantes adesivos nas pulverizações do Fenthion para controlar as "môscas das frutas" em pessegueiros. O Biológico 31(7): 125-132.
- Parrot, J.P., 1923 - Insect Problems of the Hudson River Valley. Ann. Meeting N.Y. State Hortic. Soc. Proc. 68th: 283-297.
- Pimentel Gomes, F., 1966 - Curso de Estatística Experimental, 3ª ed. ampliada. 404 pp. 15 tab.
- Puzzi, D., A.S.Sampaio, A.Orlando, O.Rigitano e M.Ojima, 1963 - Combate às môscas das frutas em caquí com pulverizações de inseticidas sob a forma de cobertura. O Biológico 29(12): 263-265.
- Puzzi, D., A.S.Sampaio, A.Orlando, O.Rigitano e S.Alves, 1964 - Novos ensaios com o produto "Lebaycid", para o contrôlê das "môscas das frutas" em pessegueiros. Arq. Inst. Biol. S.Paulo. 31:57-61.
- Rajindar, P., 1950 - The wetting of insect cuticle. Bull. Ent. Res. 41: 121-139.

- Régus, J.R., L.H.Meyer and R.A.Luse, 1968 - Effect of wetting agents upon uptake by sugarcane of foliar-applied phosphorous. *J. Agr. Univ. Porto Rico.* 3(1): 38-46.
- Robinson, R.H., 1925 - Spreaders for spray materials, and the relation of surface tension of solutions to their spreading qualities. *J. Agr. Res.* 31(1): 71-81.
- Sullivan, W.N., I. Hornstein, A.H.Yeomans and Ching-Hsi Tsao, 1955 - Improved deposits for controlling insects outdoors. *J. Econ. Ent.* 48(2): 153-154.
- Talbert, T.J. and H.G.Swartwout, 1931 - Spraying investigations. *Bull. Missouri Agr. Expt. Sta.* n° 301, 166 pp.
- Vermorel, V. et E. Dantony, 1912. - Tension superficielle et pouvoir mouillant des insecticides et fongicides. Moyen de rendre mouillants toutes les bouillies cupriques ou insecticides. *Comptes Rendus Acad. Sci.*, n° 20, 1.300 pp.
- Wigglesworth, V.B., 1945 - Transpiration through the cuticle of insects. *J. Exp. Biol.* 21(3-4-): 97-114, London.
- Wilcoxon, F.A. and A. Hartzell, 1931 - Some factors affecting the efficiency of contact insecticides. I. - Surface forces as related to wetting tracheal penetration. *Contrib. Boyce-Thompson Inst.* 3(1): 1-12.
- Wilcoxon, F.A. and R.L.Morgan, 1948 - Surface active agents in foliage sprays. *Ind. Eng. Chem.* 40(4): 700-702.
- Williams, K. and D.P.Pielou, 1962 - The reversal of some effects of a surfactant on pesticide deposits on foliage by different methods of application. *Canadian Ent.* 94(8): 874-875.
- Wolfenbarger, Dan.A., 1964 - Oils and surfactants alone and insecticide-oil combinations for aphid control on Turnips and Cabbage. *J. Econ. Ent.* 57(4): 571-574.
- Wolfenbarger, D.O., 1957 - Observations of insecticidal control by surface active agents. *Fla. Entomol.* 40(2): 53-59.
- Woodman, R.M., 1924 - The physics of spray liquids. I. - The properties of wetting and spreading. *J. Pom. & Hort. Sci.* 4:38-58.
- Worthley, H.N., 1934 - Codling moth spraying experiments in Pennsylvania in 1933. *J. Econ. Ent.* 27(1): 240-244.

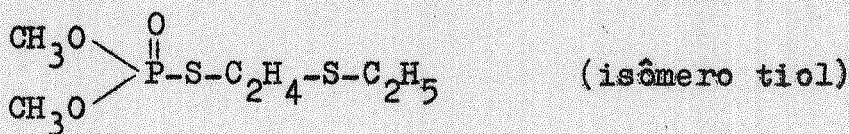
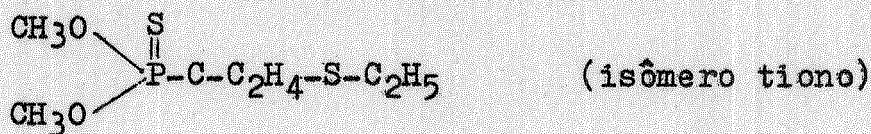
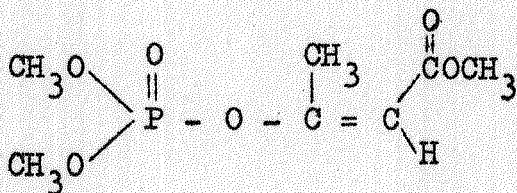
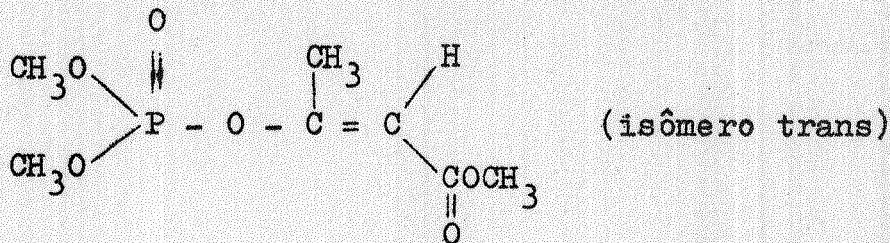


Fig. A



Figs. B1 e B2

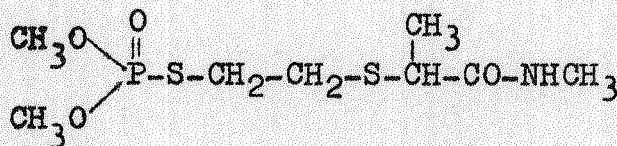


Fig. C

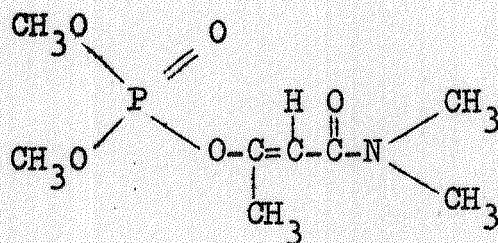


Fig. D

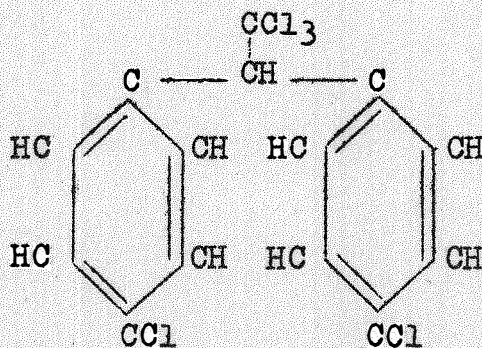


Fig. E

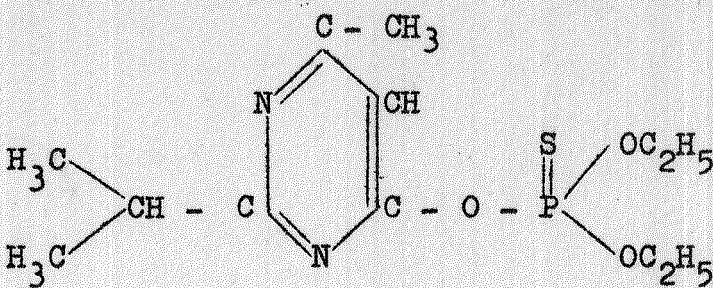


Fig. F

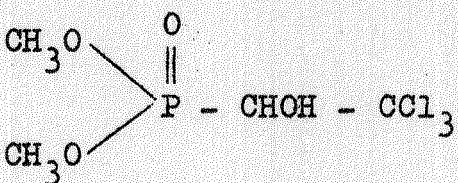


Fig. G

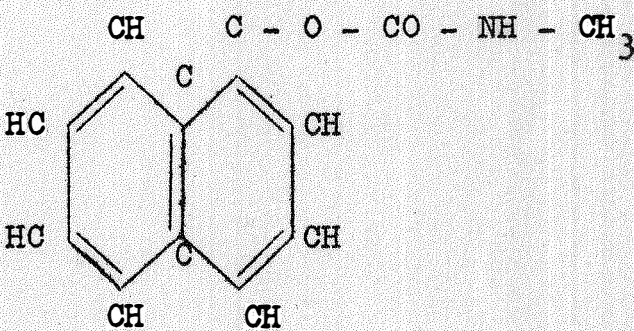


Fig. H

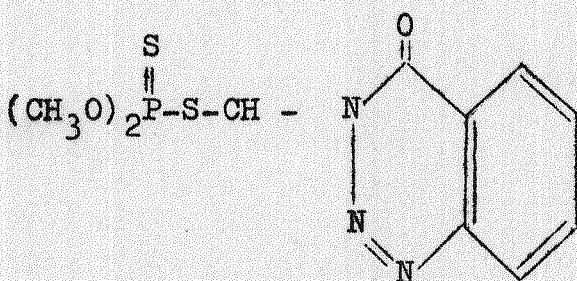


Fig. I

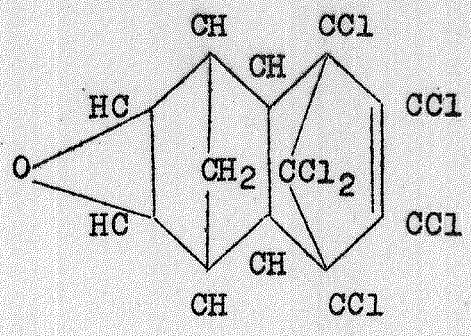


Fig. J

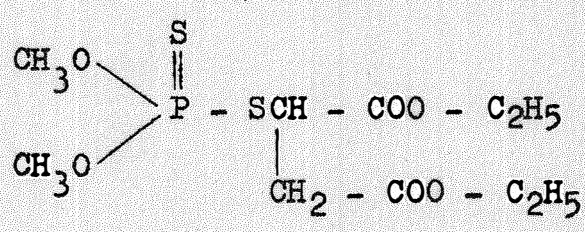


Fig. L

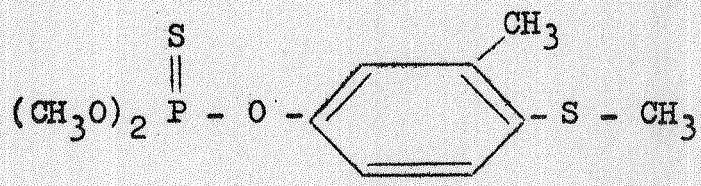


Fig. M