

BONIFÁCIO JOSÉ GALLOTTI

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA BIOLOGIA E  
PARA O CONTROLE QUIMICO DO  
Eurhizococcus brasiliensis (Hempel,1922)

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em  
Ciências Biológicas (Entomologia), do Departamen  
to de Zoologia - Setor de Ciências Biológicas  
da U.F.P.- para obtenção do grau de mestre.

CURITIBA

1976

## A B S T R A C T

After a survey of biology and control of Eurhizococcus brasiliensis (Hempel, 1922), data on egg-laying, formation of larvae, stages of development, rearing in captivity and in the natural habitat, its spread by mean of ants and invasion of new areas are given. Information on control test using chlorinated and phosphorated insecticides is given.

### Corregenda:

Foram feitas correções por colagens, no índice e nas paginas : 20, 22, 26, 29, 30, 36, 42, 43, 44 e 47.

O autor.

# I N D I C E

	pág.
1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - HISTÓRICO E REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA .....	2
2.1 - Descoberta do parasita .....	2
2.2 - Sistemática .....	3
2.3 - Biologia .....	14
3 - BIOLOGIA E COMPORTAMENTO .....	20
3.1 - Postura e ovos .....	20
3.2 - Época de postura .....	26
3.3 - Larvas primárias .....	26
3.4 - Transporte e dispersão .....	27
3.5 - Larva secundária .....	29
3.6 - Forma adulta .....	29
3.7 - Espécies de plantas parasitadas .....	30
3.8 - Região da planta mais infestada .....	34
3.9 - Invasão de novas áreas .....	34
4 - MATERIAL E MÉTODOS .....	36
4.1 - Observação no cativeiro .....	38
5 - CONTROLE QUÍMICO .....	39
5.1 - Revisão .....	39
5.2 - Testes executados .....	42
5.3 - Resultados obtidos com os inseticidas aplicados ..	44
6 CONCLUSÕES .....	57
AGRADECIMENTOS .....	59
BIBLIOGRAFIA .....	60
7 - FOTOGRAFIAS (Pranchas 1 a 11)	

1. INTRODUÇÃO

"Pêrola da terra" ou "carrapato da raiz", são denominações populares, pelas quais ficou conhecido o coccida Eurhizococcus brasiliensis (Hempel, 1922), ex-Margarodes brasiliensis.

Tais denominações, tiveram origem no fato do inseto possuir vida essencialmente hipôgea, tendo como habitat as raízes de um grande número de plantas e, assemelhar-se, quando na fase quistóide, a uma pêrola, cuja coloração pode variar do amarelo ao creme.

Descoberto em 1921, pelo Dr. Celeste Gobbato, no Município de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, encontra-se hoje completamente disseminado pelos estados sulinos do Brasil, particularmente no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, tendo invadido também o Estado de São Paulo.

Neste último, o Instituto Biológico vem adotando providências, no sentido de sustar a disseminação do parasita.

Como será apreciado nas páginas seguintes, não obstante o indiscutível interesse econômico apresentado pelo E. brasiliensis, as notícias sobre sua biologia são escassas e, os meios de combate recomendados, visando seu controle, são discutíveis e, alguns deles, inaceitáveis, seja pela fitotoxicidade que apresentam os produtos recomendados, seja pelo alto custo, quando então, tornam a aplicação em larga escala, anti-econômica.

O presente trabalho tem a intenção de contribuir para o conhecimento do ciclo evolutivo do E. brasiliensis, bem como relatar os resultados de uma série de experimentos realizados com inseticidas clorados e fosforados, na tentativa de estabelecer um possível controle químico do inseto.

No trabalho, após o histórico, acompanhado por literatura, transcrevo a descrição original de Silvestri (29), para o gênero Eurhizococcus e, completo com as notas retiradas de Jakubski (17), que transferiu esse gênero para a família Termi-  
tococcidae, expondo as razões que o levaram a dar-lhe essa nova posição sistemática.

A seguir, refiro às observações feitas sobre sua biologia, descrevendo as técnicas que utilizei para estudo em laboratório.

Depois de dar uma lista das principais plantas infestadas, faço comentários sobre o emprego de inseticidas e dou os resultados obtidos com a experimentação de alguns deles, e o tempo mais apropriado para o seu emprego.

## 2. HISTÓRICO E REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

### 2.1 Descoberta do parasita

A primeira notícia oficial, sobre a ocorrência do E.brasiliensis, aparece em um trabalho de autoria do Dr. Johannes Wille (35), entomologista do Laboratório Carlos Chagas, do Instituto Borges de Medeiros - Escola de Engenharia - datado de 08 de fevereiro de 1922 e publicado na revista Egatea do mesmo mês, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

O autor comunica que o novo parasita foi constatado em agosto do ano anterior (1921), no Município de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

No final da página 85 da Egatea, uma nota da redação esclarece que o material examinado por Wille (35), foi encontrado nos vinhedos da Colônia "ex-Silveira Martins", em Santa Maria, pelo Dr. Celeste Gobbato (13), quando em excursão por aquela região, em desempenho do "Serviço Ambulante de Agricultura", tendo enviado então, espécimes ao Dr. Johannes Wille (35).

O próprio Celeste Gobbato (13), em seu "Manual do Viti-vinicultor brasileiro", no 1º volume, descreve como descobriu esse parasita, que na ocasião infestava raízes de videira Herbemont e Concord (em vinhedos pertencentes ao Sr. Vicente Guerra), bem como língua de vaca, salsa e "outras umbelíferas", na região já citada.

Em 1922, o Dr. Adolpho Hempel (16), do Museu Paulista, tendo examinado os espécimes do parasita, determinou-o como uma espécie nova, no gênero Margarodes, dando-lhe o nome de Margarodes brasiliensis.

O material que serviu para os estudos e classificação, foi constituído por fêmeas e larvas, não tendo sido encontrados os machos da espécie.

## 2.2 Sistemática

Wille (35) descreve então o parasita, como segue: "indivíduo hemisférico, medindo de 9 a 10 mm de comprimento por 3 a 5 mm de largura e 2 a 4 mm de altura. Cor amarela ou branca, com um fraco brilho nacarado; segmentação do corpo bem distinta nos animais mais novos, desaparecendo na idade avançada, pelo abdômen engrossado; falta de pygidium, assim como escudo; orifício anal circundado por um anel quitinoso adornado com poros; pernas e antenas bem desenvolvidas, sendo estas últimas, curtas, grossas e adornadas com 20 a 25 pêlos curtos; pernas do primeiro par, com fêmur duas vezes mais largo e robusto que o segundo e o terceiro; peças bucais com a mesma forma, geralmente encontradas nas coccidas, ou seja: uma tromba comprida para sugar, e mandíbulas e maxilas transformadas em sedas picantes; pele quitinosa com buracos estreitos e redondos, sempre muito agrupados, constituindo os orifícios de glândulas que produzem uma secreção cerosa, cujo produto, em forma de fios finos, compridos e brancos, envolve o corpo amarelo do parasita; 9 pares de estigmas, distribuídos na superfície dos segmentos do corpo, com uma organização muito complexa".

Wille (35) considera esses dados como os mais significativos para o Margarodes brasiliensis.

A larva primária do parasita, foi descrita pela primeira vez por Costa Lima (20), em 1924, que diz: "A larva primária do M. brasiliensis, é esférica e, bem se distingue das outras espécies do gênero, principalmente pelas antenas, que são uniarticuladas e, pelas pernas, que são do mesmo tamanho e tipo em todos os pares, lembrando perfeitamente o tipo das pernas da primeira forma jovem do gênero Matsucoccus, Cockerell. Por este fato, é de presumir que M. brasiliensis, deva ser incluído em novo gênero. Todavia, como ainda não se conhecem machos desta espécie, é prematuro chegar-se a qualquer conclusão".

Silvestri (28), em 1936, levando em consideração a nota de Costa Lima (20), e baseando-se nos aspectos morfológicos da fêmea adulta e das larvas primárias e secundárias, criou o gênero Eurhizococcus, para Margarodes brasiliensis.

Dada a dificuldade de consulta em nosso meio bibliográfico, transcrevo aqui, a descrição original de Silvestri:

Gen. Eurhizococcus. nov.

Femina adulta. Corpus subellipticum vel ovoideum, superficiei setis pernumerosis subtilioribus plus minusve longis et glandulis pluricellularibus disco superficiali circulari numerosis et postice ventraliter etiam magis numerosis, sparsis instructa.

Antennae 5-articulatae; pedes primi paris quam ceteri robustioribus, femore magno, tibia brevi et tarso brevioribus ventraliter et lateraliter distinctis sed inter sese et cum praetarsis robustis unguiformibus haud articulatis; pedes secundi et tertii paris tibia quam femor aliquantum brevioribus et quam tarsus aliquantum longioribus, praetarsis antice setis basalibus 3 et postice seta singula infera.

Abdomen sternitis 8♀ et 9♀ glandulis pernumerosis instructis. Stigmata utrimque 9: 2 thoracalia et 7 abdominalia.

Mas ignotus.

Larva ultima (3<sup>ae</sup> aetatis). Corpus ovoideum dermate nudo, microscopicamente totum punctatum et glandulis nonnullis in specierum descriptionibus notis, antennis tuberculiformibus, pedibus nullis, ano disco circulari sat magno circumdato.

Larva prima. Corpus subovale setis dorsualibus brevibus et brevioribus plus minusve numerosis et duabus vel magis numerosis et nonnullis posticis longis instructum; oculi nulli; antennae breviores uniarticulatae, seta apicali et setis aliis distalibus instructae; pedes inter sese subaequales, femore incrassato, tibia et tarso subtilibus, praetarsis simplicibus, unguiformibus.

Stigmata 9: 2 thoracalia et 7 abdominalia ut in genere praecedente disposita.

Typus: Margarodes brasiliensis Hempel, (in: J.Wille, *Egata VII* (1922), pp. 83-85 et tab.).

Jakubski (17), na revisão que efetuou sobre as famílias Margarodidae e Termitococcidae, transferiu o E.brasiliensis para a família Termitococcidae.

Os elementos que o autor encontrou para assim proceder, poderão ser apreciados na descrição que segue, que resolvi reproduzir em tradução, dada a sua importância pelas minúcias a que se refere:

"Espécie tipo, Margarodes brasiliensis Hempel in Wille".

Ovo: quase esférico, grande.

Primeira larva: Perfeitamente globular ou arredondada, de perfil mostrando uma dorsal distinta, com bordas espessas, saliência longitudinal com 2 ou 3 pares de longas cerdas paramediais sobre a mesma. Pele lisa, firme, transparente e sem escultura.

Corpo coberto em toda a sua volta com duplo círculo de cerdas de aproximadamente 50 cerdas compridas, as faces dorsal e ventral com cerdas mais curtas (acima 25 micra de comprimento) e em menor número. Corpo bem segmentado (talvez após a primeira ingestão de comida) ou não. Orifício anal localizado dorsalmente, na borda, entre o 6º e 7º segmentos. Antenas com uma articulação (ou 2), muito parecidas com as de Termitococcus. Sete pares de espiráculos abdominais, todos tendo âtrios do mesmo tamanho e forma, mas, o vestíbulo do 2º e 3º espiráculos tão largo quanto o dos espiráculos torácicos, porém muito mais curto. Garras sem dígitos. As pernas são fracas e parecem não adaptadas para cavar (como em Termitococcus).

Cisto: O desenvolvimento do estágio cístico não é conhecido e dificilmente será similar ao de Margarodidae, pois o número de mudança de pele parece que é muito pouco. Parece não haver mais de 4 ou 5 membranas de exúvia no total.

O cisto forma um objeto duro e um tanto irregular de 9 a 10 mm de comprimento, 3 a 5 mm de largura e 2 a 4 mm de espessura, com brilho opaco esbranquiçado ou amarelado. Sua superfície é caracterizada pelos alvéolos, sendo coberta com pequenas pro<sub>tr</sub>usões hemisféricas, de diferentes tamanhos.

O corpo larvar é subovóide, cor de creme, descoberto, espesso e de aspecto coriáceo mas, internamente, seus poros são distin<sub>to</sub>s como em algumas formas de Margarodidae, com numerosos gru<sub>po</sub>s de cicatrizes dispersas (até 300); o arranjo no lado dor<sub>sa</sub>l, similar ao lado ventral, do lado do tórax como do lado ab<sub>do</sub>minal, mas estes, nunca estão presentes na cabeça. Cobertura muito rica em cerdas ríqidas.

Antenas similares às do Termitococcus. Lamela bucal com grande abertura (50 micra de diâmetro) e com uma película caracterís<sub>ti</sub>ca, contornando-a indistintamente. Protuberância bucal com 2 (dois) círculos completos. A lamela anal nunca forma elevação cônica proeminente, mas, é achatada, composta de 2 (dois) anéis quitinizados, o externo com numerosas cicatrizes (até 50) ou totalmente liso. Espiráculos torácicos localizados extremamen<sub>te</sub> distantes das antenas (750 a 800 micra) e 1000 micra de dis<sub>ta</sub>ncia, de 1 ao outro do mesmo lado e, o dobro da distancia, se for de um lado a outro do corpo. Este é também o único caso no grupo Porphyrophora. Os 7 (sete) pares de espiráculos abdominais são quase do mesmo tamanho, todos dispostos subdorsalmente em coluna, exceto o primeiro, o qual é situado um pouco do lado dorsal.

Nos estágios mais novos, o cisto parece ser bem segmentado; nos estágios mais maduros, não há nenhum sinal de divisões segmentares.

Fêmea adulta - Para a fêmea adulta, Jakubski (17) dá a seguinte descrição: "Corpo alongado ovóide, muito semelhante ao de Termitococcus, provavelmente não são devido a convergência mas, por que são gêneros muito relacionados entre si. Não há apódemas dermais. O corpo é densamente coberto com pêlos longos, delicados e de cor ferrugem, misturados irregularmente com pêlos fortes e grossos (até 750 a 1000 micra de comprimento) e com espinhos de aproximadamente 50 micra de comprimento e apicalmente agudos, às vezes em forma de "grampo de cabelo" e com ba

se de mais ou menos 10 micra de espessura. Estes espinhos tor-  
nam-se mais curtos, grossos e um tanto arredondados em direção  
da terminação posterior do corpo mas, sua distribuição não pô  
de ser observada com exatidão.

Grandes poros dermais (12 micra de diâmetro), com bordas exter-  
nas espessamente quitinizadas, com um círculo de aproximadamen  
te 20 ou mais lôculos muito pequenos e, no interior, um outro  
círculo sobre um fundo escuro, de 7 a 8 lôculos arredondados e  
maiores e, no centro, com um lôculo do mesmo tamanho.

Antenas curtas (560 micra de comprimento), algo semelhante ãs  
do Neomargarodes e Termitococcus, mas composta de 7 articulações  
e não 5, como foi citada e descrita por Silvestri. As articula  
ções das antenas são de formas irregulares, com desenvolvimento -  
incompleto, mas bem separadas uma da outra, tendo as páredes  
externas bem quitinizadas. A segunda articulação é particular  
mente curta, com numerosas cerdas ou cílios rudimentares.

A articulação basal, muito menor que a normal, é bem quitiniza  
da mas, quase descoberta. A articulação apical é ovóide mas  
bem achatada, coberta no seu círculo externo com 5 ou 6 cerdas  
longas e, na área inferior, com uma densa cobertura de dígitos  
curtos e retos.

Em geral, a constituição das pernas é muito similar ã de Ter-  
mitococcus, mas não pôde ser exatamente diferenciada dos mes-  
mos, devido a descrição insuficiente nos Termitococcus. Portan  
to, as pernas são descritas como características da espécie,  
sem discriminação genérica. Existem cerdas muito grossas sobre  
as pernas (10 micra), como em Margarodini.

Acrescentando que a estrutura detalhada dos espiráculos é tam  
bêm desconhecida em Termitococcus, Jakubski (17) novamente se  
abstêm da sua discriminação genérica. Cita 7, não 8 pares de  
espiráculos abdominais, todos notadamente mais estreitos (75 a  
100 micra) do que os torácicos (115 micra), decrescendo aos pou  
cos em tamanho, em direção ã terminação posterior do corpo; lo  
calizam-se em coluna, exceto o primeiro par que se situa na  
parte dorsal, enquanto que o segundo par é localizado na parte  
ventral. O último segmento abdominal apresenta uma pequena área

descoberta, com orifício anal sobre a mesma. A abertura vulvar situa-se ventralmente, na borda entre o 8º e o 9º segmento.

Machos: desconhecidos.

DESCRIÇÃO DE JAKUBSKI (17) PARA O Eurhizococcus brasiliensis  
(Hempel, 1922).

O autor inicia, comentando a grande controvérsia entre os pontos de vista de Silvestri e Gomes Costa, no tocante ao tamanho dos ovos, em comparação com o tamanho das larvas primárias.

Ovo - "Sem dúvida, os ovos são ovais, quase globulares, mas a opinião de Silvestri é de que eles têm 750 micra de comprimento e 600 micra de largura, enquanto Gomes Costa afirma que eles têm somente 300 a 400 micra de comprimento e 200 a 300 micra de largura. Na minha opinião, a medida fornecida por Silvestri é a mais acertada", diz Jakubski.

Larva primária - Corpo da cor de palha, pele descoberta, sem estrutura, coriáceo. Vista em perfil, é arredondada, com lado ventral achatado e, com uma larga protrusão longitudinal no lado dorsal. Segmentação em 12 unidades bem desenvolvidas, não somente no abdômen mas, também na região torácica. Comprimento de aproximadamente 800 micra, e 650 micra de largura. Cobertura de cerdas muito densas; envolvendo o corpo, há uma faixa de aproximadamente 100 cerdas longas (125 a 150 micra), as quais em direção ao lado dorsal e ventral, tornam-se mais raras e gradualmente mais curtas (até 50 ou 30 micra de comprimento).

Há 3 pares de cerdas dorsais paramediais, muito compridas (400 micra de comprimento) e 2 pares de cerdas caudais (500 micra de comprimento).

Antenas isoladas e articuladas, 75 micra de comprimento, situadas a uma distancia de 150 micra entre si, com 7 a 8 cerdas, variando de tamanho, até 50 micra. Lábio com 2 articulações distintas, formando uma protrusão cônica não afilada, sempre orientada em direção frontal (como geralmente em todas as formas) e não para trás (Silvestri) e coberta no topo da articulação apical, com 5 a 6 pares de cerdas distintas. Situa-se opo

to ao espiráculo frontal. Ânus largamente aberto em forma de U, situado longe, dorsalmente, como foi descrito por Silvestri. O gancho da cerda bucal faz duas rotações completas (250 a 300 micra de diâmetro). Dois pares de cicatrizes ventrais metatorácicas (10 micra de diâmetro), colocados junto ao oposto das pernas.

Espiráculos torácicos com vestíbulo tubular comprido (40 a 50 micra de comprimento e 12 micra de largura), com uma distinta sensila arredondada, situada longe (15 micra) do orifício externo, e um poro indistinto, na parte inferior, composto de aproximadamente 20 lacunas externas e arredondadas e, um círculo de 7 a 8 lacunas largas, muito indistintas, e no centro, um pequeno pino ressaltado. A conexão entre o vestíbulo e o átrio curto e largo, com um arranjo semelhante a um pistão, localizada na borda do fundo do vestíbulo, está na porção posterior (não na frente, como em Margarodidae). Espiráculos abdominais em 7 pares, o primeiro localizado no lado dorsal, o segundo e o terceiro par com o vestíbulo tão largo como nos espiráculos torácicos (mas muito mais curto); o átrio em todos os espiráculos abdominais é do mesmo tamanho e forma, e caracteristicamente, construído com 6 concavidades circulares e distintas.

Todas as pernas são do mesmo tamanho, forma e posição. A coxa longa e larga, é descoberta, exceto na parte apical, onde há 3 cerdas distintas. Trocânter com uma cerda distal (periférica) na face ventral e 2 pares de sensilas distintas. O fêmur é muito estreito, quando visto dorso-ventralmente e, bem alargado em direção do ápice, com 2 pares de cerdas ventrais e 2 cerdas dorsais, uma situada parabasalmente na derme esclerotizada e engrossada, e, a outra na região subapical. A tíbia é visivelmente mais curta (40 micra) do que o tarso (50 micra), com uma única cerda de aspecto espinhoso, ventralmente. O tarso é quase liso, tendo somente um par de cerdas, rudimentar, dorsal e apical e, provido apenas de sensilas; uma delas na região basal, dorsalmente muito distinta, sendo localizada na derme espessamente esclerotizada, a outra situada num profundo sulco subapicalmente e, às vezes podem ser vistos ventralmente, 2 pares de pequenas sensilas. A garra tem 45 a 50 micra de comprimento, fundida com o tarso, levemente curva, pontiaguda, sem os dígitos.

Cisto - O estágio mais novo, de acordo com Silvestri, é distintamente segmentado, cor creme e com uma cabeça grande, com as partes pró-mesotorácicas fundidas numa só. Jakubski (17) não chegou a observar esta fase, mas acrescenta que os 9 segmentos seguintes são largos, na terminação posterior arredondada do corpo, onde está situado o orifício anal com 2 grandes anéis regulares. Num cisto menor, o qual ainda não foi segmentado, uma pequena e arredondada lamela bucal; situa-se entre os 2 pares de espiráculos torácicos e, as duas antenas são bem separadas uma da outra, cada uma apresentando dois círculos concêntricos e quitinosos, com 7 dígitos curvos e talvez 7 sensilas. Ambos, os espiráculos torácicos separados um do outro, assim como da antena, são espessamente quitinizados. As suas estruturas não puderam ser analisadas. As inúmeras cicatrizes estão separadas: dorsalmente, no pró-tórax, 2 grupos laterais de 4 a 5 unidades; o meta-tórax apresenta-se sem cicatrizes; o primeiro tergito abdominal com 8 cicatrizes numa coluna transversal, além da linha mediana, segundo com 4, o terceiro e o quarto com 2 cicatrizes. O lado ventral encontra-se com o primeiro segmento; em frente da abertura bucal, 2 grupos paramediais de 3 a 4 cicatrizes, dois grupos laterais de 9 a 13, com algumas cicatrizes solitárias ou grupos de 2 ou 3 atrás deles, um grupo de 5 cicatrizes rígidas atrás da cavidade bucal na linha mediana; no metaesternão, há também, como em todos os esternitos abdominais na linha mediana, sucessivamente: 7,8,5,4,4,2,3,0 cicatrizes, numa coluna transversal, e no anel externo da lamela anal, 29 cicatrizes. Tamanho do corpo: 5mm de comprimento e 3 mm de largura.

Cistos totalmente crescidos (6mm de comprimento e 3,5 mm de largura) são uniformemente formados, sem nenhum traço de divisões segmentais do corpo; a derme é muito espessa (8 a 10 micra) aparentemente com pontilhados muito delicados mas, sob a lupa, mostra poros bem miúdos mas, distintamente irregulares na estrutura no lado interno, com finos canais quase alcançando o lado externo. As antenas, distantes uma da outra mais de 400 micra (até 500 micra), são grandes (50 micra de diâmetro e 20 a 25 micra de altura), formando protruções altas e grossas, com uma grande e profunda cova no seu interior, na qual estão localizados densamente, mais ou menos 10 a 15 pêlos ou espinhos um tan

to curvos, diferindo muito em tamanho (atē 35 micra) e sem faixas distintas. Cada antena protraí de uma estreita ruga, a qual e, as vezes, bem quitinizada.

Tanto os espiráculos torácicos como os 7 abdominais, são constituídos similarmente com um vestíbulo largo, o qual é cilíndrico ou um pouco estreito na abertura externa (75 micra de comprimento e 60 a 70 micra de largura) no tórax, e visivelmente mais curto no espiráculo abdominal (50 micra de comprimento e o mesmo de largura). Atrás do espiráculo torácico, existe, uma grande área pálida e sem estrutura, com indistintas e pequenas sensilas ovais, largamente dispersas, cujo número, atrás dos espiráculos anteriores, é maior do que atrás de espiráculos posteriores (12 a 18, comparadas com 5 a 6), enquanto que o inverso caracteriza a Margarodidae. A abertura externa é contornada pela derme bem espessada. O vestíbulo é um pouco alargado em direção ao fundo chato onde se encontra excêntricamente, uma grande mas indistinta cavidade átria, em torno da qual estão irregularmente juntados em 2 ou 3 círculos, numerosos poros multiloculados, os quais, apesar de grandes e distintos, foram reconhecidos com muita dificuldade. Raramente são vistos 12 a 16 pequenos lóculos arredondados no círculo exterior, 5 pálidos e grandes lóculos, mas, indistintos, no círculo interior e um muito pequeno mas bem quitinizado no centro. Em direção da extremidade posterior, o número de poros no espiráculo abdominal diminui e, simultaneamente, a abertura átria passa em direção do centro, até que no último espiráculo haja apenas um círculo de poros em torno da abertura central do átrio. Não há nenhum poro unilocular. O número de poros varia muito, desde 20 no círculo externo (sempre repleto), 15 a 10 no segundo e, internamente, um arco de 5 a 8 poros; há até 6 a 8 poros em um círculo, só no último espiráculo. Pequeno átrio, bem formado, com parede externa dobrada. A lamela anal apresenta, sobre o anel externo, numerosas cicatrizes, variando muito em número (de 8 a 48), mas Jakubski (17) não está convencido se o número aumenta ou diminui com a idade.

As cicatrizes também variam muito no número de grupos de cicatrizes, como também no número de cicatrizes em cada grupo. A maioria delas mostra o seguinte arranjo: no lado dorsal, um par

sobre a antena, um par lateralmente longe da antena, e o autor acrescenta que, em nenhuma vez encontrou um arranjo similar ã aquele apresentado por Silvestri, no primeiro período; no lado ventral, geralmente dois grupos de 6 a 9 cicatrizes em frente da cavidade bucal, dois grandes grupos de até 20 cicatrizes em cada grupo, situado lateralmente na cavidade bucal e, uma coluna muito variável na linha mediana; às vezes, duas colunas - transversais, logo atrás da lamela bucal com 6 a 9 cicatrizes e, nos três ou quatro primeiros segmentos do abdômen, um n<sup>u</sup>m<sup>e</sup>ro menor de cicatrizes simples ou em pares. A lamela bucal é caracteristicamente formada. Contorna a cavidade bucal e, é de formato oval (aproximadamente 200 micra de frente e 300 posteriormente), composta, (vista em perfil) de manchas escuras, longas mas irregulares, e muito densas, as quais (em perfil) aparecem como pequenas (tão altas quanto largas) protrusões (no lado externo), com uma superfície irregular não mostrando nenhum traço de estrutura dérmica porosa normal. Toda a derme do cisto é rica em apódemas pequenos, estreitos e curtos (até 75 micra de comprimento e 20 micra de largura), perpendicularmente localizados e irregulamente dispostos, às vezes não s<sup>o</sup> nas proximidades torácicas mas, também de espiráculos abdominais, na antena e em algum outro lugar. Sem d<sup>u</sup>vida, eles devem ser conectados com m<sup>u</sup>sculos da futura fêmea adulta.

Fêmea adulta - Corpo ovóide alongado, 7 mm de comprimento e 4 mm de largura, cor de creme. A maioria da pele é perfeitamente lisa ou, raramente com minúsculos alvéolos finos e coriáceos, densamente coberta de pêlos, como cerdas e espinhos, em forma de agulha curta, particularmente sem ponta, na extremidade posterior do corpo e algum outro lugar (30 a 50 micra de comprimento). A distribuição exata dos mesmos, p<sup>o</sup>de ser corretamente determinada. Os pêlos mais curtos e mais delicados estão nos 6 primeiros esternitos abdominais, tomando direção posterior, onde eles são misturados com espinhos mais curtos ou longos (75 a 100 micra); em todas as outras partes do corpo eles estão localizados radialmente. Antenas aparentemente com 7 articulaç<sup>õ</sup>es; elas são bem esclerotizadas, mesmo a articulação basal, a qual é quase nua, sendo provida somente com 3 finas cerdas, aproximadamente; a segunda articulação (a qual não foi observada por Silvestri) é muito estreita e, somente desenvolvida na parte

anterior da antena, onde é provida com algumas cerdas grossas e, até 12 cerdas rudimentares. Todas as outras articulações são ricamente dotadas com dígitos curtos e algumas cerdas compridas; a metade superior do último segmento é espessamente coberto com dígitos, contornado por um círculo de 8 a 9 cerdas extremamente longas (algumas tão longas quanto a antena).

Espiráculos torácicos extremamente largos (até 175 micra de diâmetro), com um anel basal exageradamente largo e muito esclerotizado (até 25 ou 50 micra de largura), cercado o fundo chato onde eles estão lotados em três círculos incompletos, ou melhor, arcos, numerosos poros diferindo muito em tamanho e formação, incluindo muitos poros uniloculares, localizados em sua maioria, mais próximos da abertura átria. Os poros multiloculares distintos, estão compostos por um círculo de numerosos lóculos menores; um círculo interno de 5 a 6 lóculos grandes, formando uma roseta, e um lóculo central menor. As 8 ou 9 sensilas pequenas, arredondadas e bem quitinizadas, estão largamente dispersas sem nenhuma lamela especial; apoderme estreita (12 micra) e curta (200 micra); abertura externa arredondada, bem formada e também provida com um anel grosso de derme esclerotizada. A grande abertura átria situa-se excêntricamente no fundo. Os espiráculos abdominais em 7 pares, são mais estreitos (100 micra) e mais curtos (50 micra) do que os torácicos, todos quase do mesmo tamanho e similarmente formados, exceto aquele irregular e grande que, na distinta cavidade átria, passa gradualmente em direção ao fundo, envolvido por dois círculos de poros, raramente bem desenvolvidos como em espiráculos torácicos, mas a maioria formada de poros grandes e uniloculares.

As pernas dianteiras, Jakubski (17) somente pôde descrevê-las parcialmente: trocânter bem separado do fêmur, bem quitinizado e muito rico em sensilas largamente dispersas (aproximadamente 20 ou mais), uma longa fila de 5 cerdas sobre, e mais ou menos 4 defrente delas. Tarso e tíbia extremamente curtos (juntos 200 micra, sō tarso 60 micra), bem quitinizados; dorsalmente, o tarso é fundido com uma garra potente não afiada (500 micra de comprimento, e na base, 175 micra de largura), com uma margem ventral de bordos afiados em ambos os lados. Dorsalmente, a tíbia é lisa e, lateralmente, com 3 pequenas sensilas numa coluna transversal e, atrás delas, com 5 ou 8 cerdas compridas,

paraventralmente com 2 sensilas e 3 ou 4 cerdas longas e grossas em cada lado. Tarso com 5 ou 6 sensilas dorsais, uma fila transversal de 5 ou 6 cerdas bem compridas e, paraventralmente, com um par de cerdas longas (350 micra) e em frente delas, duas filas de 4 sensilas muito pequenas. Garras também providas anormalmente com cerdas longas e grandes; há 2 pares de cerdas laterais e 3 pares de cerdas paraventraais num arranjo longitudinal.

Pernas traseiras - Coxa bem quitinizada com 5 ou 6 cerdas longas na área ventral; trocânter triangular e 150 micra de comprimento, bem quitinizado e bem delimitado do fêmur, extremamente abundante em sensilas, largamente dispersas (15 a 16 em número) com só 2 grandes cerdas em frente e 2 sobre elas, também com algumas cerdas curtas; o fêmur (300 micra de comprimento e 200 micra de largura) coberto em toda a volta com cerdas, as quais são muito mais curtas na parte quitinizada, exceto um par de cerdas dorsais, as quais são as mais longas na junção, e numerosas cerdas longas no lado ventral; tíbia muito comprida (250 micra) e estreita na base e, alargando na direção terminal (100 micra); é irregularmente coberta em toda a volta com cerdas duras (mais ou menos 12 pares), com 2 a 4 sensilas laterais e rudimentares. O tarso é muito mais curto (150 micra) e mais estreito (80 micra com 3 sensilas dorsais); bem delimitado de outras articulações e também, ricamente provido de longas e duras cerdas (4 a 3 cerdas paradorsais em fila longitudinal, 3 e 2 cerdas laterais, um par de cerdas ventrais). Sensila ventral não pôde ser observada. Garras longas (até 250 micra), estreitas mas, com terminação afiada e fortemente curva, com uma protrusão basal bulbar; provida de um par de cerdas ventrais e laterais.

•Pelas razões expostas anteriormente (pág.5), a descrição acabada de reproduzir, foi traduzida de Jakubski (17).

### 2.3 Biologia

Antes de passarmos a discorrer sobre o ciclo biológico do E. brasiliensis, façamos um parêntesis para algumas considerações sobre o Margarodes vitium Giard, que muito se assemelha ao E. brasiliensis, e que teve a sua presença assinalada no Brasil,

em 1915, no município de Uruguaiana-RS, conforme Gobbato (13), parasitando videiras. Nessa ocasião, ele foi o responsável pela morte de 4 hectares de vinhas européias e americanas que estavam em franca produção. Desde então, quase mais nada se soube de sua presença entre nós. É de se presumir que inclusive ele venha sendo confundido com o E.brasiliensis, pois não se pode acreditar que simplesmente tenha desaparecido do nosso país.

É válido supor que, com a descoberta do E.brasiliensis em 1921, o M.vitium Giard tenha passado a ser confundido com o parasita recém-descoberto e, talvez em certas regiões do Brasil, ambos proliferem paralelamente, sem que venham a ser distinguidos pelos agricultores.

Sobre os pontos de vista tanto da biologia como do controle químico, isso é muito importante ao considerar-se que os estudos relacionados com o M.vitium Giard se encontram muito adiantados, mormente se comparados àqueles relativos ao E.brasiliensis.

Para que se tenha uma idéia, basta dizer que já em 1897, Latas te teria encontrado machos da espécie.

Mas, sobre essa particularidade, é de estranhar que Leal (18) em 1954, ao descrever a biologia do M.vitium, tenha dito em certo trecho: "depois da cópula com o macho, alado, livre, realizada ou não em condições não esclarecidas entre nós, por não haver se encontrado nunca essa forma sexuada, ou por um processo partenogênético que tão pouco foi possível estabelecer com precisão, inicia a postura de ovos férteis ou estéreis".

O autor diz também, tratar-se de um processo de partenogênese telitôquica, pelo qual são nascem fêmeas, dos ovos produzidos.

Por outro lado, independentemente do exposto, as diferenças morfológicas (fenotípicas) entre a larva primária do E.brasiliensis e aquela do M.vitium, descrita e esquematizada por Leal (18), não deixariam a mínima dúvida quanto a diferenciação dos parasitas, se examinados por pessoas categorizadas.

Quanto ao controle químico, os resultados obtidos pela aplicação de inseticidas clorados, fosforados, cloro-fosforados, sis

têmicos, etc., experimentados no Chile para combater o M.vitium, poderão ser apreciados, por ex., no trabalho de Gonzalez e outros (14).

Como se sabe, o M.vitium Giard, há muito vem causando danos in calculáveis na viticultura do Chile e Argentina, de modo particular, e por esta razão, muitos pesquisadores de lá, têm se dedicado exaustivamente nos experimentos sobre os meios de combate ao parasita.

Cabe mencionar que esta espécie (que possui vários sinônimos) foi descrita pelo Dr. Alfredo Giard, baseando-se no material que recebeu do Prof. Fernando Lataste, de Santiago do Chile, em 1894. Entretanto, as primeiras menções sobre o Margarodes vitium Giard, devem-se ao Prof. Don Frederico Philippi, que o as sinalou em 1884, com a denominação de Heterodera vitis, julgando tratar-se de um Nematelminto, da classe dos Nematóides, família dos Anguilulídeos, conforme se lê em Porter (26).

Estudos detalhados sobre esta espécie, encontram-se particularmente nos "Actes de la Societè Scientifique du Chili" e nos "Anales de la Sociedad Cientifica Argentina", sendo que Porter (26) (27) já em 1927, publicava uma relação bibliográfica considerável, relativa a trabalhos sobre o M.vitium Giard, principalmente de Lataste, Giard, Mayet, Marchal e outros.

Tendo em vista a vida subterrânea e a forma de quistos que apresenta, passou a ser conhecido popularmente como "pérola da terra", denominação que emprestou ao E.brasiliensis.

Voltemos agora ao Eurhizococcus brasiliensis. Com relação ao seu ciclo evolutivo, as contribuições iniciais de Wille (35), Costa Lima (20) e Silvestri (28) são quase nulas.

Costa Lima (20) acredita que o desenvolvimento do ciclo, se processa de modo semelhante ao de outras espécies de Margarodes - ou gêneros afins, estudados por Paul Marchal (23), transcrevendo inclusive as observações desse autor.

Marchal (23) diz que: "Os ovos de Margarodes são depositos no solo, entre filamentos cerosos, secretados pelas fêmeas, dando

nascimento às larvas primárias, cujo aspecto varia nas diferentes espécies, e que os estados sucessivos que conduzem à fêmea adulta, não são conhecidos satisfatoriamente, e que, como se sabe, os Margarodes passam grande parte da vida sob uma forma ápoda e esférica, com cutícula espessa que se forma entre a primeira larva, hexápoda, e a forma de fêmea adulta, igualmente hexápoda.

Sob esta forma ápoda, lembrando o aspecto de uma pílula, a cochonilha, aumentada, acha-se fixada às raízes dos vegetais, por seus estiletos rostrais. Ela é agora envolvida por um invólucro branco nacarado, formado de escamas secretadas pelo inseto e, de mudas que são abandonadas no curso de seu crescimento. Devido a este envoltório de aspecto nacarado, cuja origem e natureza não são perfeitamente conhecidas, é que os Margarodes ganham o apelido de pérola da terra, conclue Marchal (23)".

Segundo Giard (12), quando a larva de Margarodes se encontra no interior deste invólucro (e que ele chama "larva-pupa"), atinge o seu crescimento total, e o inseto passa então por um verdadeiro estado "ninfal", ao curso do qual podem ser observados todos os fenômenos da histólise e histogênese que são constatados nas ninfas dos insetos holometábolos.

Giard (12) afirma que, sob a influência do dessecação, pode o parasita, quando neste estágio, ter uma parada do metabolismo (anidrobiose) e o inseto assemelha-se então a um verdadeiro quisto, podendo paralisar até por vários anos a sua evolução.

E conclue: "Se por outro lado, as condições de nutrição são favoráveis, a larva-pupa poderá transformar-se em fêmea adulta, de tamanhos muito diferenciados. Machos, até então desconhecidos, em todas as espécies descritas de Margarodes".

Gomes Costa, R. e Redaelli, D.C.(7) afirmam que os ovos são postos geralmente na forquilha das raízes ou em cavidades da casca, sempre abaixo da superfície do solo.

Acrescentam que as larvas primárias, que emergem dos ovos, são providas de pernas, e antenas com uma só articulação, e, ao fazerem a primeira muda, passam à segunda forma larval, sendo en

tão, neste estágio, desprovidas de pernas. O aparelho bucal en contra-se reduzido a filamentos quitinosos, pelos quais se predem às raízes. O inseto então, se apresenta com forma ovóide, cor amarelada ou parda, tamanho variável. Está revestido por uma cápsula de terra, constituindo o período de larva quistóide.

Complementando, os autores descrevem as larvas de terceira forma, que aparecem em seguida, chamadas melolontóides ou dermestóides. Apresentam corpo rugoso, provido de pêlos e patas cavadoras, sendo as anteriores muito desenvolvidas e, não possuem aparelho bucal. Completado o crescimento, passam para fêmeas adultas. Gomes Costa, R. e Redaelli, D.C.(7) dizem que segundo a opinião de alguns autores, os machos completam a evolução, passando do terceiro estágio para o período de ninfa, da qual surge o adulto alado. Numa nota, Gomes Costa afirma que, segundo observações suas e de Botelho, J.M., efetuadas em Porto Alegre, durante o inverno de 1946, o parasita esteve em estágio de segunda forma e, em outubro começaram a aparecer as larvas de terceira forma, medindo de 5 a 7 mm de comprimento, cor amarela claro e corpo rugoso, coberto por pêlos avermelhados. As pernas, bem desenvolvidas, apresentavam-se armadas de fortes unhas, principalmente as do primeiro par. Finaliza, citando que, alguns exemplares, provavelmente fêmeas adultas, apresentavam corpo mais rugoso e cor mais escura.

Panizzi e Noal (24) dizem que após a eclosão, a forma dermestóide, servindo-se do primeiro par de patas, cava galerias, dirigindo-se para a superfície do solo, tendo sido encontradas - pelos autores, inúmeras larvas na superfície e algumas semi-enterradas no solo, com a porção posterior do abdômen para fora.

Também Gomes Costa, R. e Redaelli, D.C. (7) afirmam que essas larvas foram vistas em quantidades regulares, locomovendo-se pela superfície da terra, como à procura de local próprio. Encontraram ainda, pequenas pérolas em raízes de dálias.

Observaram também pérolas de segunda forma, portanto, sem antenas e ápodas, e acrescentam que, em novembro, uma pérola cuja casca estava intacta, ao ser aberta, apresentou 60 ovos de forma oval, cor branca leitosa e pontilhada, medindo cada um, de 0,2 a 0,3 mm no menor diâmetro, por 0,3 a 0,4 mm, no maior.

Quanto a fêmea adulta, Gomes Costa, R. e Redaelli, D.C. (7) descrevem-na com as seguintes características: cor amarelada, medindo mais ou menos 10 mm de comprimento, corpo rugoso, mole, com pêlos amarelo-avermelhados. Antenas compostas de 5 artículos e pernas armadas de unhas, próprias para cavar e para prender-se às raízes (mormente as anteriores, muito robustas).

Finalizando, estes autores acrescentam que o parasita se localiza nas raízes das plantas em profundidades variáveis, com preferência àquelas localizadas logo abaixo da superfície do solo.

Fagundes (8), em observações efetuadas entre agosto de 1959 a janeiro de 1960, afirma que os ovos apresentam-se de cor amarelo-pálido, tendo no maior diâmetro 0,6 a 0,8 mm.

Quanto a postura, Fagundes (8) transcreve as afirmativas de Gomes Costa, já referido, acrescentando o fato de ter encontrado fêmeas efetuando posturas sobre a superfície, e em diferentes profundidades, que variaram até 50 cm. Afirma ainda que, os ovos são depositados em cadeia, em número variável de 240 a 280.

Ainda nas observações de Fagundes (8), apesar das fêmeas terem feito postura em placas de Petri, não houve nenhuma eclosão. As larvas primárias, ele as descreve com formato esférico, medindo aproximadamente 0,6 a 1,0 mm de diâmetro, coloração levemente amarelada e, aparelho bucal constituído por um rostrum muito desenvolvido. Antenas articuladas. Complementa com a descrição feita por Costa Lima (20), já referida.

Quanto a segunda forma larval, deixa de acrescentar qualquer dado, além daqueles que já são conhecidos através dos autores antes citados, referindo-se aos trabalhos de Gomes Costa (7). Para a larva quistóide, atribui 5 a 6 mm, no maior diâmetro do parasita.

Com relação às fêmeas adultas, Fagundes (8) diz que algumas efetuam a postura logo após saírem da capa protetora, outras somente depois de alguns dias e, finalmente, há aquelas que fazem a postura dentro das próprias cápsulas. Quando a postura se processa dentro das cápsulas, o autor acredita que, com o

decorrer do tempo, as cápsulas se abrem, pondo os ovos em liberdade. Acrescenta ter encontrado dentro das cápsulas, fêmeas mortas e grande quantidade de ovos.

As fases evolutivas encontradas pelo autor, durante os períodos de observação, foram: ovo, larva primária, larva secundária (forma quistóide) e fêmea adulta.

Jakubski (17) comenta as observações de Silvestri (28), nas quais este afirma que os ovos são postos em novembro, no interior de cistos, em número de até 60. Cita também o fato de Gomes Costa (7) dizer que os ovos são depositados pela fêmea logo na bifurcação das raízes, ou em cavidades do córtex das mesmas, às vezes no solo muito profundo. Sob este particular, Jakubski acha mais razoável a deposição dos ovos diretamente nas raízes, uma vez que, segundo ele, as larvas primárias, globulares, são fisicamente incapazes de cavar e forçar caminho no solo. Acrescenta que a larva permanece no estágio cístico até outubro, alimentando-se de seiva, quando então, começam a emergir as fêmeas adultas (e talvez também, a terceira larva masculina). Os autores consultados, e que têm se preocupado com o E.brasiliensis (Hempel, 1922), nada mais têm acrescentado, quanto à biologia deste parasita, limitando-se, frequentemente, a transcrever ou citar as observações de um ou outro daqueles até aqui apresentados.

Por outro lado, várias obras, especializadas no estudo dos insetos, no combate a insetos parasitas de plantas cultivadas ou em fruticultura, não incluem o E.brasiliensis nos seus textos, ou apenas se referem ligeiramente sobre este parasita (1, 2, 4, 15, 19, 21, 33, 30, 32).

### 3. BIOLOGIA E COMPORTAMENTO

As observações que se seguem, são frutos de um trabalho de três anos com a "pérola da terra", e em alguns pontos diferem das informações dadas pelos autores referidos no histórico.

#### 3.1 Postura e ovos (Pranchas: 9, 7-foto 1)

A oviposição se processa dentro do envoltório ceroso ou cisto,

não tendo observado em nenhum caso, postura livre entre filamentos cerosos ou nas forquilhas das raízes, e muito menos em cavidades das cascas das raízes. Tampouco tive oportunidade de ver oviposições na superfície do solo.

A postura se processa lentamente, e a medida que os ovos são expelidos, o abdômen da fêmea, pela compressão externa, sofre uma invaginação progressiva (como um dedo de luva). Isto é natural, caso contrário, não haveria espaço dentro do cisto para acomodar toda a postura. Ao final, a fêmea acaba por sucumbir, pressionada pelos ovos, encerrados como ela, dentro das resistentes paredes do cisto. Este torna-se então, um verdadeiro "saco-de-ovos".

Estes sacos, evidentemente, ficam situados nos locais onde se fixou a larva antes da perda da capacidade de locomoção e se transformar em adulto. Ficam aderidos às raízes e só eventualmente se desprendem, tornando-se livres junto às raízes, quebrados ou destruídos, nas diferentes profundidades em que se estabeleceram. Também pode ocorrer esse desprendimento, no momento em que se arrancam as plantas para observação, pois não há uma verdadeira soldagem ao substrato, mas apenas aposição depois da morte da fêmea.

Isto facilmente explica o achado dos "sacos-de-ovos", tanto nas forquilhas das raízes como em cavidades de cascas de raízes. Quanto à profundidade, esta se apresentou muito variável e, até certo ponto, em dependência da textura do solo.

A postura de ovos em cadeia, só foi observada quando a fêmea é retirada do cisto, ou ainda, quando acidentalmente houver um rompimento deste no solo, ficando a fêmea no seu interior. Em tais casos, os ovos aparecem como que ligados em forma de contas de um rosário. Tentativas para obter a eclosão destes ovos "livres", foram infrutíferas. As experiências consistiam em colocá-los em recipientes contendo terra e um chumaço de algodão embebido em água para manter a humidade, expostos à temperatura ambiente, ou ainda controlada entre 20 e 25 graus centígrados.

Não posso assim, confirmar posturas entre filamentos cêreos, nem

a saída da fêmea para postura livre de qualquer sorte. Esta processa-se sempre dentro do cisto.

O total de ovos postos, oscila entre 173 e 390. Na tabela a diante, dou algumas contagens, a média e o desvio padrão.

### ANALISE ESTATISTICA

#### T A B E L A I

Número de ovos por postura, em fêmeas do Eurhizococcus brasi  
liensis (Hempel, 1922)

Fêmea nº	nº de ovos
01	310
02	320
03	290
04	298
05	315
06	275
07	321
08	310
09	285
10	248
11	226
12	320
13	221
14	307
15	320
16	173
17	346
18	320
19	360
20	390
21	375
22	305
23	195
24	312
25	288
26	320
27	370
28	184

Fêmea nº		nº de ovos
29	.....	275
30	.....	<u>370</u>

De posse de trinta dados referentes ao número de ovos por postura, em fêmeas do E.brasiliensis (Hempel, 1922), coletadas em regiões do Estado do Paraná e do norte do Estado de Santa Catarina, foi calculado o número médio de ovos por postura, bem como se estabeleceu os intervalos de confiança para a média, a diversos níveis de significância.

1) Média Aritmética:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{k=1}^N X_k}{N} = \frac{8949}{30} = 298,3$$

2) Desvio padrão da amostra:

a) não corrigido -

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N X_k^2 - N\bar{X}^2}{N}} = \sqrt{\frac{2758479 - 2669486,7}{30}}$$

$$S = \sqrt{2966,41} = 54,464759$$

b) corrigido -

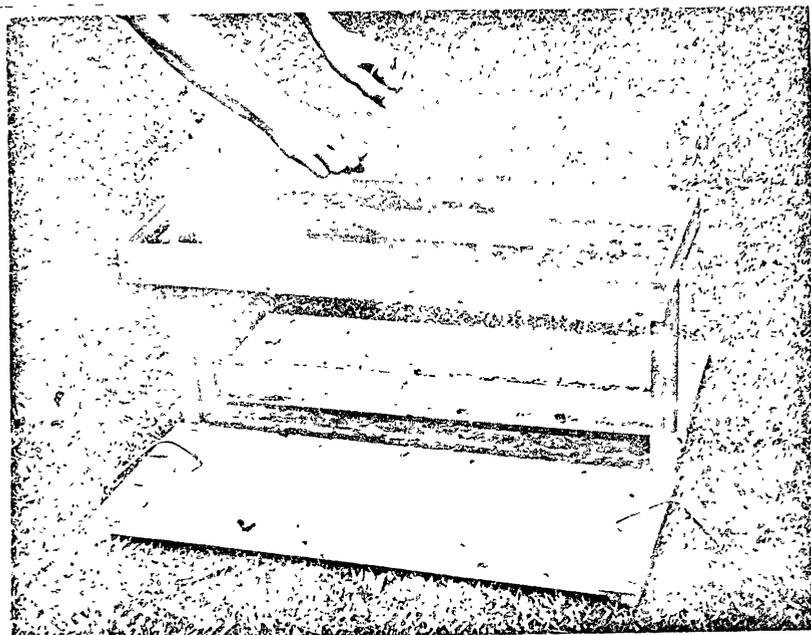
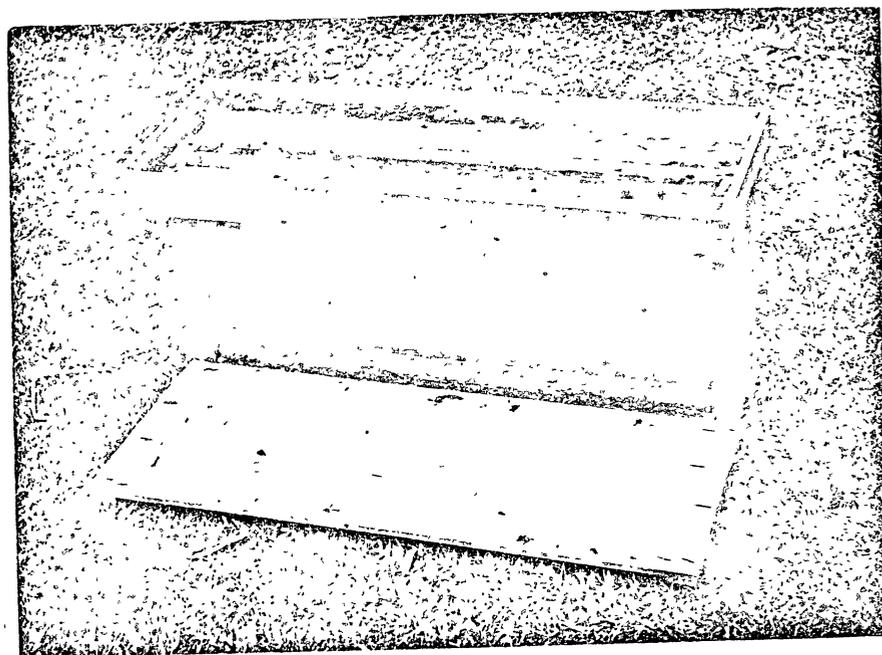
$$\bar{S} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N X_k^2 - N\bar{X}^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{2758479 - 2669486,7}{30 - 1}}$$

$$\bar{S} = \sqrt{3068,7} = 55,395848$$

3) Intervalo de confiança da média:

Como se trata de pequena amostra (N=30), usou-se para o cálculo do intervalo de confiança, os valores tabulados do

1



2

1. - Caixa de criação, com um lado de madeira removido, mostrando os lados internos de vidro.
2. - Caixa de criação, com os dois lados de madeira removidos, mostrando a remoção dos lados de vidro.

t de Student, considerando-os bilateralmente.

Assim, para o intervalo de confiança, a fórmula adotada foi:

$$\bar{X} \pm t_c \frac{S}{\sqrt{N-1}} = 298,3 \pm t_c \frac{54,464759}{\sqrt{29}}$$

$$= 298,3 \pm t_c \frac{54,464759}{5,385165} = 298,3 \pm t_c \times 10,113851$$

Aqui,  $t_c$  é o valor tabular do t de Student para os diversos níveis de significância. Assim, tem-se:

T A B E L A I I

Nível de significância		Nível de confiança		tc
Decimal	Percentual	Decimal	Percentual	
0,01	1%	0,99	99%	2,76
0,02	2%	0,98	98%	2,46
0,05	5%	0,95	95%	2,04
0,10	10%	0,90	90%	1,70
0,20	20%	0,80	80%	1,31

Valores de  $t_c \frac{S}{\sqrt{N-1}}$

T A B E L A I I I

Nível de Confiança	$t_c \frac{S}{\sqrt{N-1}}$	Nível de Confiança	$t_c \frac{S}{\sqrt{N-1}}$
99%	27,914228	90%	17,193546
98%	24,880073	80%	13,249144
95%	20,632256		

Intervalos de confiança

\* Nível de significância de 0,01 ou 1%

\* Nível de confiança de 0,99 ou 99%

$$270,386 < \bar{X} < 326,214$$

\* Nível de significância de 0,02 ou 2%

\* Nível de confiança de 0,98 ou 98%

$$273,420 < \bar{X} < 323,180$$

\* Nível de significância de 0,05 ou 5%

\* Nível de confiança de 0,95 ou 95%

$$277,668 < \bar{X} < 318,932$$

\* Nível de significância de 0,10 ou 10%

\* Nível de confiança de 0,90 ou 90%

$$281,106 < \bar{X} < 315,494$$

\* Nível de significância de 0,20 ou 20%

\* Nível de confiança de 0,80 ou 80%

$$285,051 < \bar{X} < 311,549$$

Como, porém, os dados são resultados de contagem e, portanto, discretos, os resultados podem ser descritos pela tabela que segue:

T A B E L A I V

Nível de confiança — Grau de certeza estatística	Nº mínimo de ovos	Nº máximo de ovos
99%	270	326
98%	273	323
95%	278	319
90%	281	315
80%	285	312

Os resultados aqui obtidos são válidos apenas para as condições ecológicas vigentes no meio de coleta.

Também constatei que o tamanho dos ovos pode variar, e que geralmente, esta variação de tamanho está ligada a certos fatores, como: planta já debilitada pelo parasita, ou apresentando outros parasitas (afídeos, coccídeos e fungos), ou planta exuberante, apresentando uma infestação recente pelo E.brasiliensis.

No primeiro caso, os ovos são geralmente menores. Daí, provavelmente, a diferença no tamanho dos ovos dada por Silvestri (28), (750 micra de comprimento e 600 micra de largura) e por Gomes Costa (7), (300 a 400 micra de comprimento e 200 a 300 micra de largura) detalhe que levou Jakubski a criticá-los.

### 3.2 Época de postura

Para Curitiba e regiões circunvizinhas, bem como regiões observadas no norte catarinense nos anos de 1969, 70 e 71, as primeiras posturas foram constatadas no mês de setembro. Em 1972 foram observadas posturas em Curitiba e redondezas, somente pelos fins de outubro e início de novembro.

Chama a atenção, o fato de que nesse ano, ocorreram fortes geadas tardias, seguidas por chuvas muito intensas, condições climáticas bastante diferentes daquelas ocorridas nos anos anteriores de observação. Tal fato, leva a concluir que o ciclo do parasita deve sofrer variações ligadas às condições climáticas no período.

No decorrer do mês de outubro, aumenta o número de invólucros cêreos repletos de ovos, atingindo o climax nos meses de novembro e dezembro.

### 3.3 Larvas primárias (Pranchas: 1, 2, 3, 4, 5, 6)

Os ovos são embrionados dentro do cisto, dando origem às larvas primárias. O cisto nessa ocasião, apresenta-se com aspecto seco, sem brilho, cor branco-creme e extremamente frágil, bastan

te diferente do período em que abrigou as outras fases do inseto, quando é muito maleável, com brilho nacarado intenso, untuoso ao tacto e relativamente resistente. Agora, muitas vezes, basta apenas tocá-lo, para que se desfaça em escamas, mostrando no seu interior, grande número de larvas primárias. Esta fase do parasita ocorre (nas regiões em observação) pelo mês de novembro, quando o número de larvas de primeiro estágio já é razoável, sendo que, no início de janeiro, é grande a quantidade de indivíduos encontrados nessa fase.

Sempre em grande número, as larvas rompem então o envoltório, e à mercê de seus 3 pares de patas bem desenvolvidas, começam a se locomover. Apresentam então, aspecto peculiar, lembrando uma calota (quando vistas de cima) deslocando-se lentamente.

Em seguida, servindo-se de galerias que são abertas por formigas, em torno das raízes onde está fixado o parasita, as larvas primárias podem deslocar-se livre e ativamente sobre as mesmas, fixando-se em pontos diversos.

Portanto, a opinião de Jakubski (17), que ao comentar Gomes Costa (7), acha mais razoável a postura dos ovos diretamente nas raízes, pelo fato das larvas primárias serem fisicamente incapazes de cavar e forçar caminho no solo, fica totalmente prejudicada.

#### 3.4 Transporte e dispersão

Migrando pelas raízes, as larvas vão se fixando em vários pontos do sistema radicular.

Nessa ocasião, podem ser transportadas passivamente para outras plantas, mesmo para outras áreas, por formigas pertencentes aos gêneros Nylanderia e Iridomirmex, respectivamente Nylanderia fulva (Mayr) e Iridomirmex humilis Mayr, com as quais vivem em simbiose trófica.

A classificação desses insetos, para o presente trabalho, foi uma gentileza de Frei Walter Kempf, a quem o Prof. Padre Jesus Santiago Moure enviou os espécimes. Frei Walter chama a atenção para o fato desses indivíduos estarem incluídos em gêneros caõ

ticos, necessitando de revisão.

O transporte ativo de larvas primárias por meio dessas formigas, processou-se particularmente em dias nublados e úmidos. Entretanto, esses insetos apresentam hábitos diurnos e noturnos, o que permite presumir que o fenômeno também pode ocorrer a noite. As formigas, antes de transportar o parasita para determinada planta, aí se instalam, constroem pequenos formigueiros, deixando porções variáveis das raízes, livres do contacto com a terra ou em outras palavras: subterraneamente retiram a terra que está em contacto com a raiz, e assim constroem verdadeiras galerias, sempre com o cuidado de manter extensões variáveis das raízes, em uma face ou em toda a volta das mesmas, livres do contacto com a terra.

Então transportam para estas instalações, as larvas primárias do E. brasiliensis que nasceram em raízes da mesma planta ou de plantas diferentes. Assim, um sítio ainda não infestado pelo parasita, poderá estar tomado em pouco tempo.

Transportada a larva, é a mesma colocada em contacto com as raízes. Então, o parasita fixa-se ao novo sítio de alimentação, introduzindo os estiletos bucais na raiz, primeiramente na direção radial, mas nem sempre em linha reta.

Conforme observações de Gallotti e Galley (10), uma vez encontrado o tecido vascular, há um desvio de direção que algumas vezes toma bruscamente o sentido longitudinal; os danos provocados nos tecidos, pela introdução dos estiletos, são maiores quando estes penetram radialmente e, menores, durante a penetração longitudinal.

O parasita passa então a se alimentar, sugando a raiz e simultaneamente começa a expelir uma substância líquida que as formigas ingerem avidamente.

As formigas mantêm túneis de comunicação entre os parasitas e, pequenos ou médios formigueiros, que constroem junto ao sistema radicular. Os formigueiros podem passar despercebidos, caso não venha a ser feita uma escavação no local, ou não se dê o arrancamento da planta. As formigas podem estimular o Eurhizo-

coccus a expelir o líquido mais ativamente, (e o fazem frequentemente) atritando as antenas contra o corpo do coccídeo, semelhante ao que, em outras palavras, corresponderia a uma "ordenha" do parasita.

### 3.5 Larva secundária

Fixado ao sítio de alimentação, o parasita se alimenta intensamente, e começa a excretar uma substância cerosa, produzida pelas glândulas cerígenas, formando um envoltório. Cresce, e ao efetuar a primeira muda, torna-se sêssil, sendo que as exúvias vão juntar-se ao envoltório cerígeno que o protege. É a segunda fase larval ou larva secundária.

O parasita continua a expelir a substância líquida, que é ingerida avidamente, pelas formigas. Segundo as observações efetuadas até aqui, a excreção dessa substância, diminui progressivamente com o crescimento do coccídeo. Ao evoluir para a forma adulta, o parasita passa a apresentar a conhecida coloração que varia do amarelo forte ao creme, e toma a forma ovóide.

É nesta fase de larva quistóide que o inseto é conhecido popularmente como "pérola da terra" ou "carrapato da raiz".

### 3.6 Forma adulta (Pranchas: 7-foto 2, 8)

Da forma conhecida por larva quistóide, o inseto evolue para a forma adulta, ou melhor seria dizer, para forma de fêmea adulta, pois até o presente, também não foram encontrados os machos da espécie.

Os esforços que fiz para a descoberta e captura do macho, resultaram sem efeito, até o presente.

Infelizmente, muitas interrogações ainda continuam, com relação ao ciclo evolutivo do parasita.

Seria necessário um período bem mais longo e de pacientes observações, a fim de que o ciclo evolutivo e o comportamento desse inseto fôssem esclarecidos detalhadamente.

### 3.7 Espécies de plantas parasitadas

Vários autores têm relacionado as plantas encontradas parasitadas pelo Eurhizococcus brasiliensis (Hempel, 1922).

Gobbato (13) encontrou-o parasitando videiras, língua de vaca, salsa e outras "umbelíferas contíguas", adiantando que nas raízes de uma planta (salsa), foram encontrados mais de 300 indivíduos em vários estados de tamanho e idade.

A seguir, incluo uma relação em forma de tabela, apresentando plantas encontradas parasitadas pelo coccídeo, por diversos autores, incluindo as observações feitas no decurso do presente trabalho, e que não constam da bibliografia consultada.

Nº	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	CITADO EM
01	Videira	<u>Vitis sp.</u>	Gobbato (13)
02	Língua de vaca	<u>Chaptalia nutans</u>	" "
03	Salsa	<u>Petroselinum hortense</u>	" "
04	Batata doce	<u>Ipomoea batatas</u>	Gomes Costa, R. & Redaelli, D.C.(07)
05	Carurū bravo	<u>Phytolaca decandra</u>	" " " "
06	Cenoura	<u>Daucus carota</u>	" " " "
07	Chicorea	<u>Chichorium endivia</u>	" " " "
08	Chuchuzeiro	<u>Sechium edule</u>	" " " "
09	Dalia	<u>Dahlia sp.</u>	" " " "
10	Erva lanceta	<u>Solidago microglossa</u>	" " " "
11	Macieira	<u>Pyrus malus</u>	" " " "
12	Mandioca	<u>Manihot utilissima</u>	" " " "
13	Marmeleiro	<u>Cydonia oblonga</u>	" " " "
14	Nabiça	<u>Brassica campestris</u>	" " " "
15	Nogueira	<u>Juglans regia</u>	" " " "
16	Pereira	<u>Pyrus communis</u>	" " " "
17	Pessequeiro	<u>Prunus persica</u>	" " " "
18	Quiabeiro	<u>Hibiscus esculentus</u>	" " " "
19	Rabanete	<u>Raphanus sativus</u>	" " " "
20	Romãzeira	<u>Punica granatum</u>	" " " "
21	Salvia	<u>Salva splendens</u>	" " " "
22	Vassoura	<u>Baccharis sp.</u>	" " " "
23	Amendoim	<u>Arachis hipogea</u>	" " " "

Biezanko e outros (06)

Nº	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	CITADO EM
24	Aboboreira	<u>Cucurbita pepo</u>	Figueiredo Jr., E.R. (09)
25	Alface	<u>Lactuca sativa</u>	" " " "
26	Almeirão	<u>Chichorium endivia</u>	" " " "
27	Ameixeira	<u>Prunus domestica</u>	" " " "
28	Batatinha	<u>Solanum tuberosum</u>	" " " "
29	Cana de açúcar	<u>Saccharum officinarum</u>	" " " "
30	Carqueja	<u>Baccharis genistelloides</u>	" " " "
31	Crisântemo	<u>Chrysanthemum sp.</u>	" " " "
32	Gardênia	<u>Gardenia jasminoides</u>	" " " "
33	Guaxuma	<u>Sida rhombifolia</u>	" " " "
34	Jasminzeiro do cabo	<u>Jasminum sp.</u>	" " " "
35	Melancia	<u>Citrullus vulgaris</u>	" " " "
36	Pepino	<u>Cucuminis sativus</u>	" " " "
37	Capim de fôlha larga	<u>Digitaria sp.</u>	" " " "
38	Amarilis	<u>Amarilis sp.</u>	Panizzi, A.R. & Noal, A.C. (24)
39	Camomila	<u>Chamomilla matricaria</u>	" " " " " "
40	Cipõ de veado	<u>Convolvulus ottonis</u>	" " " " " "
41	Cinamomo	<u>Melia azedarach</u>	" " " " " "
42	Erva de bicho	<u>Polygonum sp.</u>	" " " " " "
43	Erva mate	<u>Ilex paraguayensis</u>	" " " " " "
44	Gerânio	<u>Pelargonium zonale</u>	" " " " " "
45	Goiabeira	<u>Psidium guajava</u>	" " " " " "
46	Lírio do brejo	<u>Hedychium coronarium</u>	" " " " " "

Nº	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	CITADO EM
47	Milho	<u>Zea mays</u>	"
48	Morangueiro	<u>Fragaria vesca</u>	Panizzi, A.R. & Noel, A.C. (24)
49	Nogueira	<u>Juglans regia</u>	"
50	Nogueira pecan	<u>Carya illinoensis</u>	"
51	Roseira	<u>Rosa sp.</u>	"
52	Sempre viva	<u>Helichrysum sp.</u>	"
53	Soja	<u>Glycine max</u>	"
54	Uva do Japão	<u>Hovenia dulcis</u>	"
55	Amora	<u>Morus nigra, Morus alba L.</u>	Gallotti, B.J.
56	Alecrim	<u>Rosmarinus officinalis L.</u>	"
57	Cerejeira européia	<u>Prunus cerasus L.</u>	"
58	Chorão	<u>Salix humboldtiana Kunth</u>	"
59	Castanha portuguesa	<u>Castania vesca Gaerth</u>	"
60	Funcionária	<u>Gazania ringens Hybr</u>	"
61	Melão	<u>Cucuminis melo L.</u>	"
62	Palmeira	<u>Arecastrum romanzophianum</u>	"
63	Pinheiro	<u>Araucaria angustifolia</u>	"
64	Quina	<u>Solanum pseudoquina L.</u>	"

### 3.8 Região da planta mais infestada

Trata-se de um parasita específico de raízes. Apesar de vários autores defenderem o princípio de que o inseto tem preferência por determinadas regiões das raízes, ou ainda, por raízes mais jovens, parece não ser válida tal suposição, uma vez que, durante três anos de observações, nas mais variadas espécies de plantas hospedeiras, o inseto foi encontrado parasitando indiferentemente raízes jovens ou não, sendo que em muitos casos, o número de indivíduos agrupados em raízes mais velhas, foi maior do que aquele encontrado parasitando raízes jovens.

Entretanto, a recíproca também é verdadeira. Portanto, das observações efetuadas, é possível concluir que, desde que a raiz esteja em condições de fornecer alimentação em quantidade adequada ao parasita, não importa, seja a mesma jovem ou velha.

No que diz respeito ao índice de infestação, em relação a profundidade, não há dúvida de que o maior número de indivíduos é encontrado nas regiões mais superficiais do solo.

Geralmente, até aos 20 cm de profundidade, aproximadamente, é que se encontram as maiores infestações, diminuindo progressivamente, à medida que a profundidade aumenta.

Geralmente, a partir de 50 cm abaixo do solo, o parasita é raramente encontrado.

Não foi possível concluir definitivamente, mas ao que parece, as condições edáficas influem decisivamente na maior ou menor profundidade em que o inseto poderá ser encontrado. Assim, permeabilidade, porosidade, umidade do solo, etc., deverão ser levadas em consideração, quando se estuda a distribuição do inseto nas raízes de uma planta. Não fiz estudos sobre as condições ideais, entretanto, observei que terrenos muito encharcados não são favoráveis à sobrevivência deste parasita.

### 3.9 Invasão de novas áreas

Segundo as observações efetuadas, a invasão de novas áreas po

derã ocorrer:

- 19) Pelo transporte de larvas de primeiro estágio, por formigas.
- 29) Pelo transporte e o replantio de plantas, infestadas, e em áreas não infestadas.
- 39) Por enxurradas, capazes de levar o parasita de um local a outro. Por ex.: logo após um violento temporal que se abateu sobre Curitiba, em janeiro de 1971, examinando a terra que foi carregada pelas águas, encontrei várias larvas de primeiro estágio, ainda vivas. Colocadas sobre bulbos de dalias (Dahlia sp.), a maioria pereceu; mas algumas aí se fixaram e se desenvolveram. Investigando posteriormente a origem das mesmas, tudo levou a crer que teriam sido carreadas de uma pequena plantação de cenouras que, devido a infestação maciça que apresentava, tinha sido recentemente arrancada e deixada sobre o solo.

Naturalmente, as condições ecológicas devem ser propícias para que o parasita prolifere.

A simbiose com as formigas dos gêneros Nylanderia e Iridomirmex, conforme foi visto, constitui fator altamente significativo para a disseminação do parasita; portanto, a necessidade da presença dessas formigas na mesma área, é fator preponderante.

É evidente que entre as plantas que constituem o nicho, deve constar também uma ou mais espécies sujeitas a infestação pelo E. brasiliensis. Isso torna-se extremamente importante, uma vez que certos gêneros botânicos parecem não oferecer condições adequadas para a vida do parasita. Por exemplo: não foram encontradas em nenhuma ocasião, raízes de Citrus parasitadas por E. brasiliensis, muito embora tivessem sido constatadas, por várias vezes, infestações maciças em videiras, que por sua vez, tinham as raízes formando verdadeiros emaranhados com aquelas de Citrus, plantados muito próximos.

Foram examinadas raízes, em pomares constituídos por laranjeiras, limoeiros e tangerineiras, sendo que jamais foi constatado o parasita nas mesmas.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS (Pranchas: 10, 11)

A fim de estudar com maiores detalhes, o ciclo evolutivo e com portamento do E. brasiliensis, seria indispensável a criação do inseto em cativeiros.

Por sugestão do Prof. Pe. Jesus Santiago Moure, foram imitadas caixas de observação de abelhas Halictidae, desenvolvidas pelo Prof. Ch. D. Michener e colaboradores, na Universidade de Kansas.

As adaptações feitas foram as seguintes: caixas construídas em madeira (para a criação do inseto), conforme dados abaixo:

Inicialmente elas mediam 50 cm de comprimento por 30 cm de altura e 5 cm de largura. Na parte superior de ambos os lados e em todo o comprimento, apresentavam uma plataforma (também em madeira), com 6 cm de largura. Em toda a volta (pelas extremidades externas da plataforma) foi colocado um sarrafo com 2 cm de altura por 1 cm de largura, dando à plataforma, um aspecto de bandeja.

No sentido do comprimento dos sarrafos que ladeavam a plataforma, na parte superior dos mesmos, e a intervalos de 10 cm, foram feitos orifícios que permitiam colocar um arame em arco.

Os dois lados da caixa, medindo 50 cm de comprimento por 30 cm de altura, foram feitos de vidro, encaixados e removíveis.

Sobre os lados de vidro e que foram presos os lados de madeira, sob pressão, através de grampos de ferro, semelhantes àqueles usados por pedreiros.

Para evitar tanto quanto possível a penetração da luz no interior da caixa, os lados de madeira foram pintados internamente com tinta preta, ou então, revestidos com um tecido grosso, de preferência de cor escura.

Dois pequenos suportes, também de madeira, colocados nas extremidades da base da caixa, mantêm o conjunto em pé.

A caixa pode então ser enchida com terra e, para aí serem transportadas espécies vegetais parasitadas ou não, bem como as diversas fases do inseto em estudo, a fim de serem efetuadas observações a respeito do comportamento dos mesmos.

Como vimos, os verdadeiros lados da caixa (internos) são de vidro, facilitando ao estudioso, a observação dos fenômenos que ocorrem, seja com relação ao parasita, ou com as raízes das plantas para aí transportadas. Basta retirar os lados de madeira.

Sobre os arcos de arame, antes mencionados, pode ser adaptada uma tela de nylon ou outro tecido; terá como finalidade, a captura de qualquer forma de inseto, alada ou não, que venha a nascer na caixa de criação. Isso é muito importante, uma vez que o macho da espécie será provavelmente uma forma alada ainda não encontrada. Possibilitará também, captura de parasitas.

O teor de umidade dentro da caixa poderá ser mantido, colocando água num recipiente que, através de um pequeno tubo de borracha, munido de uma pinça de Mohr, deixa a água cair gota a gota, sobre a terra e, em pontos diversos da superfície da mesma.

Foram construídas várias caixas de observação com dimensões diferentes, maiores e menores, mais largas e mais estreitas, conforme se faziam necessárias às observações pretendidas. Inclusive, para transplante e observação de bulbos, também foram utilizados vidros de boca larga, do tipo usado para compotas ou conserva, envolvidos externamente por um tecido grosso, tipo feltro, a fim de evitar tanto quanto possível, a penetração da luz.

Um outro sistema de observação tentado, mantendo o inseto no ambiente natural, consiste no seguinte:

- 19) Selecionar plantas (videiras, por ex.) que possuam raízes se desenvolvendo superficial e paralelamente ao solo (profundidade de 5 a 10 cm), e que se encontrem parasitadas ou não.
- 20) Escavar em torno da raiz ou raízes, sem afetá-las, abrindo

do uma cavidade de forma retangular, no sentido do comprimento da(s) mesma(s). Tem-se então, um segmento da raiz, livre do solo que a envolvia, sem danificá-la.

- 39) Colocar uma lâmina de vidro por baixo e, quando possível, também pelos lados internos da cavidade.

Por sobre a mesma, colocar uma outra lâmina de vidro que servirá como tampa, e em seguida, cobrir com terra.

Constroe-se assim, uma "caixa subterrânea" para observações, com a vantagem de poder utilizar, mesmo plantas de grande porte e, vegetando no ambiente natural.

Podem então ser escolhidas raízes parasitadas para fazer observações, ou então, introduzir o parasita em plantas não parasitadas para estudar o comportamento de ambos.

Estas caixas subterrâneas também terão interesse no estudo do controle químico do parasita.

Por ex.: na aplicação de inseticidas sistêmicos, seja por aspersão na folhagem ou diretamente no solo, a ação dos mesmos sobre o inseto, poderá ser estudada "in loco", o que efetivamente apresentará uma vantagem extraordinária, pois as condições ambientais não serão praticamente modificadas.

Como é natural, trata-se de um trabalho em que serão indispensáveis, tempo e paciência.

#### 4.1 Observações no cativeiro

Nessas instalações, foi possível observar mais detalhadamente, as relações de simbiose entre as formigas e o parasita. Foi possível acompanhar também, grosseiramente, o desenvolvimento de larvas primárias, até a forma de fêmea adulta.

Quando mais tarde, alguns quistos ou invólucros cêreos foram abertos, apresentaram-se cheios de ovos, ou então, com a fêmea em postura.

Isso parece confirmar que, pelo menos durante certo período, a reprodução se efetua por partenogênese, ou seja, sem o concurso de machos.

Outro particular que chamou a atenção durante as observações, foi o teor de umidade mantido nas caixas de criação. Não foi possível determinar o ótimo de umidade, mas quando essa taxa é muito alta, o parasita não se desenvolve; e se estiver na forma de larva primária, perece.

Também as formigas não encontram ambiente favorável à instalação de formigueiros, nessas condições.

Os experimentos em caixas de criação, permitiram observar que quando a planta cresce vigorosa em um solo rico em nutrientes, ela resiste muito melhor ao parasitismo pelo E.brasiliensis.

Por outro lado, os ovos, bem como os insetos adultos provindos dessas plantas, apresentam dimensões maiores.

Não foi possível observar variação significativa no número de ovos de larvas produzidas nas caixas de criação, em relação àquele produzido no ambiente natural.

Também quanto a longevidade do inseto, não foi possível chegar a qualquer conclusão.

Muito ainda deverá ser feito, e muitas questões ainda obscuras poderão ser esclarecidas com o sistema de criação do inseto em cativeiro.

É sem dúvida, um processo bastante trabalhoso e, por isso, necessita uma dose elevada de paciência e dedicação, mas que por outro lado, há de levar a resultados compensadores.

## 5. CONTROLE QUÍMICO

### 5.1 Revisão

Cabem ao Dr. Celeste Gobbato (13), as principais medidas de com

bate ao parasita e, aparecem no seu "Manual do Viti-vinicultor brasileiro", terceira edição, 1930, e que são as seguintes:

- 19) Introduzir no solo, em orifícios distantes de 50 cm um do outro, 7 a 8 cm<sup>3</sup> de sulfureto de carbono (em cada orifício).
- 29) Espalhar cal virgem, na razão de 2 kg por m<sup>2</sup>, enterrando-a, em seguida.
- 39) Borrifar o solo, até ficar bem molhado, com uma emulsão composta de:

ÁGUA.....	100 litros
QUEROSENE.....	2 litros
SABÃO.....	12 kg

Dissolver primeiro o sabão em água quente, e em seguida juntar o querosene.

Após irrigar bem o solo, é necessário virá-lo para melhor penetração da emulsão.

- 49) Em 1940, na quarta edição da mesma obra, o autor inclui o ensaio para combate, pelo emprego do paradichlorobenzol, na razão de 10 a 60 g por orifícios praticados no solo, a uma profundidade de 5 cm, cobrindo-o em seguida com terra. Complementando, cita as experiências executadas, utilizando simultaneamente, paradichlorobenzol e sulfureto de carbono.

Bertels (5) preconiza os mesmos métodos de tratamento.

Mariconi (22) também cita esses métodos de controle, acrescentando que, em virtude do inseto poder atingir grandes profundidades, o combate é parcial e temporário, e que por essa razão, as videiras não devem ser plantadas em solos infestados. Finalizando, Mariconi (22) diz que "segundo a palavra de vários técnicos dos Estados sulinos, as medidas recomendadas conduzem a resultados nada promissores".

Vernalha e outros (34), preconizam o emprego de Disyston 50%, em carvão ativado, aplicando 100 g por pē, diretamente sobre as raízes descobertas de videiras. Reconhecem naturalmente, - ser um método antieconômico e de difícil aplicação.

Foi possível verificar que, em certas regiões do Paraná, experimentou-se a aplicação de Vamidotion, por pincelamento direto nos caules das plantas parasitadas. Os resultados obtidos não foram promissores.

Souza (31) repete os métodos de controle anteriormente expostos, acrescentando o uso de brometo de metila, na razão de 30 g por planta, injetado no sub-solo.

Gallo e outros (11), reconhecem a dificuldade no controle do E. brasiliensis, afirmando não existir um produto realmente eficiente para o controle do parasita. Sugerem, no entanto, o emprego de fosfina, que segundo os autores, vem dando bons resultados no controle da cochonilha da raiz do cafeeiro. Aliás, sobre o controle de coccídeos que atacam a raiz do cafeeiro, o trabalho de Parreira (25), trata do assunto com detalhes.

Revistas nacionais, que tratam de assuntos agro-pecuários, têm apresentado, vez por outra, artigos comentando sobre os possíveis métodos de controle do E. brasiliensis, sem acrescentar, todavia, até então, qualquer novidade de real interesse sobre o assunto. Muitas vezes, os articulistas sugerem experimentações com inseticidas clorados, fosforados sistêmicos ou não, nos moldes daqueles efetuados no Chile e Argentina (de modo particular), no controle do Margarodes vitium Giard.

De qualquer modo, a eficiência dos métodos preconizados, ainda é discutível e, a toxicidade de alguns, apresenta limitações.

Gobbato (13), por exemplo, ao recomendar o uso do paradiclorobenzol, chama a atenção para o cuidado a ser tomado, a fim de que essa substância não venha a entrar em contato com as raízes. Por motivo semelhante, o solo não deve ser molhado após a aplicação do paradiclorobenzol.

O sulfureto de carbono, dissulfeto de carbono ou bissulfeto de carbono, é muito tóxico para insetos, mas também o é para as plantas, e por essa razão, deve ser manejado com cuidado. Apresenta ainda, o inconveniente grave de seus vapores serem altamente explosivos, quando misturados com o ar. Neste particular é interessante lembrar que, o uso dessa substância contra as pragas do solo, começou na França, no combate à Filoxera (Phylloxera vitifoliae (Fit. 1855)).

A aplicação maciça de cal viva, também poderá apresentar limitações, tendo em vista as modificações enérgicas do pH do solo, que poderão ocorrer. Em decorrência, subsistirá o perigo de um sério desequilíbrio na solubilidade e, conseqüente aproveitamento de nutrientes.

A querosene apresenta também, fitotoxicidade que não pode ser desconsiderada.

Por outro lado, inseticidas modernos vêm sendo aplicados com frequência, na tentativa de controlar o E.brasiliensis (Hempel, 1922). Entretanto, segundo o que foi possível averiguar, até então, tais aplicações não têm sido executadas, obedecendo uma programação pré-estabelecida, mas, empiricamente. Isso evidentemente não traz resultados satisfatórios. É provável que a falha decorrente da aplicação de pelo menos alguns dos produtos ensaiados, se deva também à falta de um estudo adequado, relacionado às condições bio-ecológicas, que não devem ser negligenciadas.

## 5.2 Testes executados

Os testes de controle, consistiram na experimentação com diversos inseticidas, que separada ou paralelamente, foram aplicados no solo e nas folhagens.

I            INSETICIDA: DIMETOATO-(0,0-dimetil S- (N - metilcarbamoil) - metil fosforoditioato).

NOME COMERCIAL: BELTION 50-E

FORMULAÇÃO: CONCENTRADO EMULSIONÁVEL

DOSAGEM: 0,075% a 0,1% ou 75 a 100 cm<sup>3</sup> do produto em 100 litros de água.

APLICAÇÃO: em aspersão, até molhar completamente as plantas.

II INSETICIDA: METASYSTOX (I)-(0,0-dimetil S-2-(etil-tio) etil fosforotiolato).

NOME COMERCIAL: METASYSTOX (I)

FORMULAÇÃO: CONCENTRADO EMULSIONÁVEL

DOSAGEM: 0,1% de princípio ativo - 100 cm<sup>3</sup> do produto, dissolvidos em 100 litros de água.

APLICAÇÃO: em aspersão, até molhar completamente as plantas.

III - INSETICIDA: VAMIDOTHION-(N-metil 0,0 dimetilfosforil 5 tia -3- metil - 2 valeramida).

NOME COMERCIAL: KILVAL

FORMULAÇÃO: SOLUÇÃO

DOSAGEM: 40% de princípio ativo - 100 a 125 cm<sup>3</sup> dissolvidos em 100 litros de água.

APLICAÇÃO: em aspersão, até molhar bem as plantas.

IV - INSETICIDA: THIMET (PHORATE)-(0,0-dietil S-2-(etil tio) -metil fosforoditioato).

NOME COMERCIAL: GRANUTOX

FORMULAÇÃO: GRANULADA

DOSAGEM: 5% de princípio ativo.

APLICAÇÃO: no solo, por aplicação, a 30 cm de profundidade, sendo que, cada planta recebeu 10 g do produto comercial correspondente a 0,5 g de princípio ativo.

V - INSETICIDA: OXAMYL (DPX1410)- metil N'-N'-dimetil-N- (metil-carbamoil) oxi-1-tiooxamidato.

NOME COMERCIAL: VYDATE

FORMULAÇÃO: LÍQUIDO

DOSAGEM: 226,76g de princípio ativo por QT, ou 226,76 g de princípio ativo em 0,9463 litros.

APLICAÇÃO: 2ml do produto, em 10 litros de água, aplicando 1 litro da solução em torno de cada planta, o que equivale a 0,0468 g (aproximadamente 47 mg) por planta.

VI - INSETICIDA: ALDRIM-(1,2,3,4,10,10-HEXAFLORO-1,4-ENDO,EXO-5-8- DIMETANONAFLENO).

NOME COMERCIAL: SULTOX

FORMULAÇÃO: PÓ SECO

DOSAGEM: 5% de princípio ativo.

APLICAÇÃO: distribuído e incorporado ao solo, em quantidade equivalente a 2,5 g de substância ativa, por m<sup>2</sup> (50 g do produto comercial).

### 5.3 Resultados obtidos com os inseticidas aplicados

Nas experimentações levadas a efeito, a viabilidade econômica sempre mereceu atenção especial, pois pouco significaria, sob o ponto de vista prático, encontrar um meio eficiente de combate ao parasita, se o mesmo viesse a se revelar economicamente impraticável. Além disso, o método de controle deveria também ser simples, a fim de que se encontrasse ao alcance de quantos se interessassem na utilização do mesmo.

Os testes foram iniciados com a experimentação de 6 inseticidas. Entretanto, como não houve condições na ocasião, para continuar a aplicar e acompanhar os experimentos com todos os produtos, alguns inseticidas foram suprimidos dos testes.

As experiências foram levadas a termo com apenas 3 dos inseticidas em ensaio: ALDRIM, THIMET (PHORATE) e OXAMYL (DPX1410), ou pelo nome comercial: SULTOX, GRANUTOX e VYDATE.

I - ALDRIM: As plantas utilizadas no teste, foram 50 pés de amoreira (Morus nigra, Morus alba L.) fortemente infestadas pelo parasita. As primeiras aplicações foram executadas em agosto de 1971, e os resultados, observados 30 dias após, foram os seguintes:

- 1º) Eliminação das formigas disseminadoras do parasita.
- 2º) As fêmeas adultas, retiradas dos quistos cerosos e mantidas no solo contendo Aldrim, aparentemente não sofreram a ação do inseticida, bem como as outras formas do inseto, presentes no local.

- 39) Em dezembro, foi feita nova aplicação do Aldrim, obedecendo as normas anteriores.

Em fevereiro de 1972 (60 dias após a segunda aplicação), os resultados pareciam ser os mesmos, constatados na primeira vez; ou, por outra, não havia qualquer modificação aparente, do quadro anterior.

- 40) Em abril, ao fazer nova aplicação do inseticida, foi constatado que a manifestação se mantinha estacionária, bem como a ausência absoluta das formigas disseminadoras.

- 50) Novamente em agosto, foi feita mais uma aplicação do inseticida, sempre obedecendo aos critérios anteriormente adotados.

- 60) Com a brotação, ocorrida em princípios de setembro, muitas plantas se apresentaram vigorosas. Entretanto, aproximadamente 30% das mesmas, desenvolveram folhas de um amarelo pálido, que muitas vezes secaram e caíram antes de atingirem o tamanho normal. Outras folhas se apresentaram crestadas, como se tivessem sido queimadas, secas ao tacto e descoradas.

Ocorreram quedas apreciáveis de botões florais e de frutos em formação. Muitos frutos, secaram e caíram, ao se iniciar a maturação. No decorrer da estação, muitas dessas plantas morreram.

Mas, nas plantas restantes (70% aproximadamente) não houve, aparentemente, nenhuma modificação no comportamento vegetativo. Elas vegetaram muito bem, produzindo regularmente.

- 70) Paralelamente, durante o período de tratamento, as plantas receberam adubação generosa.

Quanto aos fenômenos ocorridos em 30% das plantas, e que levaram muitas à morte, apesar da suposição de que tenha ocorrido uma fitointoxicação pelo inseticida, não foi efetuado nenhum teste de comprovação.

Foi inclusive estudado o método de cromatografia em placas (camada delgada) para os testes, mas não chegou a ser executado.

Por outro lado, nessa época, a infestação, que na verificação anterior se mantinha estacionária, parecia ter diminuído sensivelmente, uma vez que eram poucos os indivíduos jovens (pérolas recém-formadas) no local.

- 89) Não foram feitas outras aplicações do inseticida no solo, mas os outros tratamentos fitosanitários continuaram, constando de aspersão foliar, com adubos de absorção foliar, fungicidas e os inseticidas sistêmicos Metasystox e Vydate, usados alternadamente, obedecendo os períodos e concentrações, recomendados pelos fabricantes para o uso dos mesmos.
- 90) No mês de janeiro seguinte (1973), um exame nas raízes das plantas em tratamento, demonstrou um parasitismo relativamente baixo.

Foi constatado ainda, um número razoável de larvas quistóides no local, desprendidas das raízes.

- 100) Nos exames que se sucederam, a infestação se apresentou diminuída. As plantas (amoreiras) não apresentaram mais, aparentemente, os sintomas de infestação pelo E. brasiliensis.

## II - PHORATE (THIMET):

A aplicação foi feita em 25 pés de videira (variedades Niagara branca e rosada e Bergerac) e em algumas árvores frutíferas (pessegueiros e ameixeiras).

O método usado foi de injeção no solo, na profundidade de 30 cm, a espaços de aproximadamente 1 m.

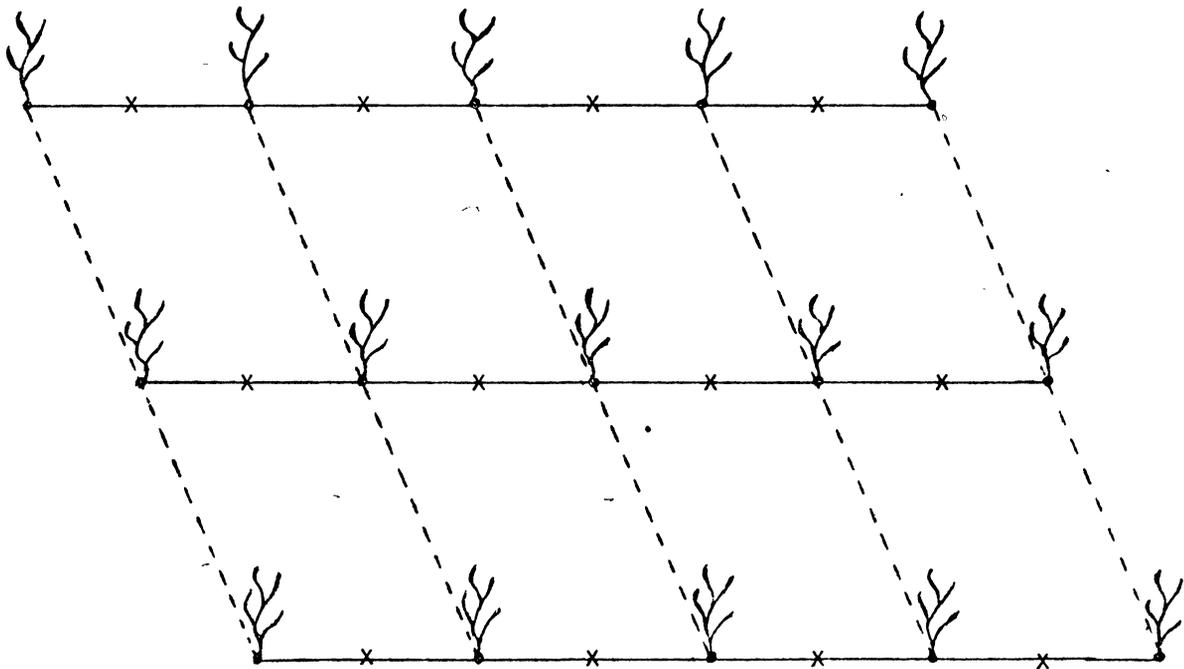
O instrumento usado para colocar inseticida nessa profun-

didade, foi simplesmente uma vara de madeira com aproximadamente 3 cm de diâmetro por 1 m de comprimento, com uma das extremidades terminada em ponta. A 30 cm da extremidade em ponta, foi amarrado um pedaço de arame, servindo de guia para a profundidade a ser atingida em cada aplicação.

Uma vez aberto o buraco no solo, e colocado o inseticida, é o mesmo coberto com terra que deverá ser bem compactada.

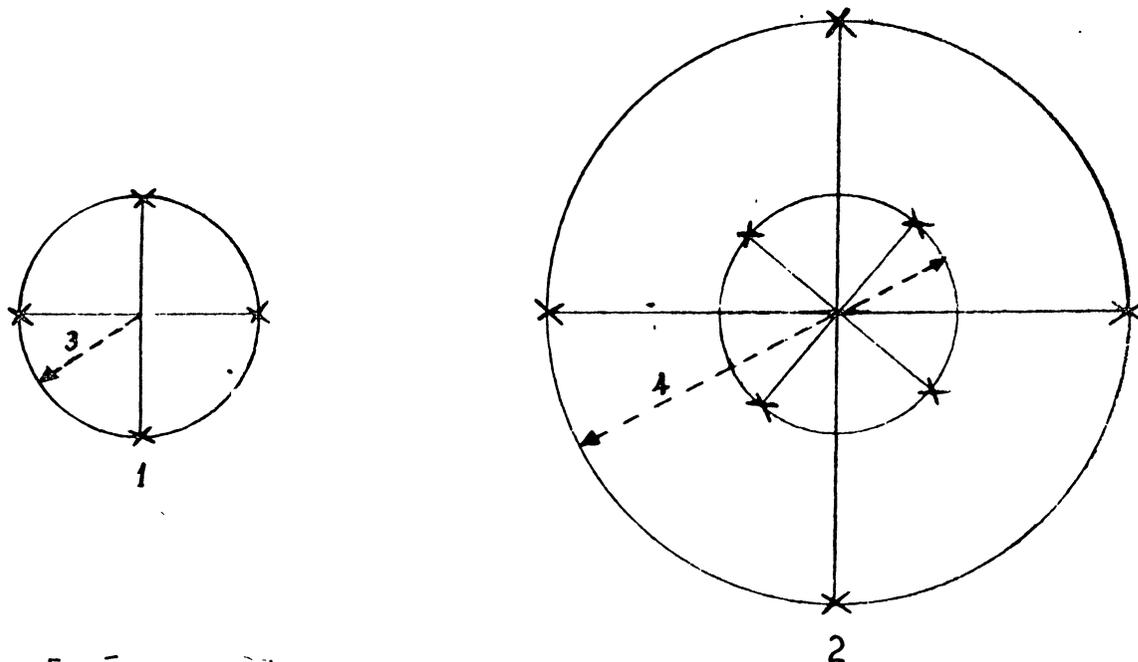
Aplicação do inseticida por incorporação no solo.

A) - Em linha (Amoreiras e videiras)



- 1 - Distância entre plantas: 1 m
- 2 - Distância entre as linhas: 1,50 m
- 3 - Aplicação do inseticida: entre as plantas (marcado com X).

## B) - Em círculo (árvores frutíferas)



- 1 - Em árvores de porte pequeno
- 2 - Em árvores de porte médio (acompanhando a projeção da copa)
- 3 - Raio do primeiro círculo: 0,5 m
- 4 - Raio do segundo círculo: 1,50 m
- 5 - Aplicação do inseticida: nos pontos marcados com X.

Em árvores de pequeno porte, o raio do círculo, tendo como centro o tronco das mesmas, foi igual a 50 cm, tendo sido feitas 4 injeções em pontos equidistantes; ou seja, dividindo o círculo em 4 partes iguais, uma aplicação em cada parte, a 50 cm do tronco.

Em árvores de porte médio, além do círculo de 50 cm de raio, foi traçado um segundo, com raio de 1,50 m (tendo sempre como centro, o tronco da árvore) e dividido em 4 partes iguais, tendo sido feita uma aplicação em cada ponto de intersecção do círculo.

As primeiras aplicações foram feitas em 15 de agosto de 1970, em videiras que apresentavam forte infestação pelo E. brasiliensis.

Paralelamente foram também tratados pessegueiros e ameixeiras, igualmente infestados pelo parasita.

19) Nas videiras, a verificação dos possíveis resultados deu-se em 15 de novembro, sendo constatado o seguinte:

- a) eliminação total das formigas disseminadoras.
- b) foram encontradas larvas de primeiro estágio, mortas, em número apreciável.
- c) igualmente, algumas fêmeas adultas, sem a proteção do quisto ceroso, se encontravam mortas.
- d) paralelamente, havia um número grande de indivíduos vivos.

Para constatar se as fêmeas estão realmente mortas ou não, um método simples e que se revelou bastante eficiente durante os trabalhos, consiste em colocar os espécimes num frasco contendo álcool etílico.

Depois de algum tempo, aqueles que na ocasião se encontravam com vida, tomam coloração negra, enquanto que, os que já estavam mortos, permanecerão com a coloração original (amarelo ou creme).

20) Na mesma data (15 de novembro), foi feita a segunda aplicação do inseticida, obedecendo aos mesmos critérios da primeira.

Sessenta dias após, a verificação do resultado mostrou o seguinte quadro:

- a) ausência de formigas disseminadoras.
- b) larvas de primeiro estágio, mortas, em número razoável.
- c) várias fêmeas adultas, livres do envoltório ceroso, também mortas.
- d) larvas primárias já fixadas às raízes, mortas, em número razoável.
- e) vários quistos cerosos, rompidos nessa ocasião, apresentaram grande número de larvas primárias vivas.
- f) muitas fêmeas adultas vagavam pelo local em exame, aparentemente sem sofrer a ação do inseticida.

30) Em 15 de fevereiro de 1971, o tratamento foi repetido (terceira aplicação), sempre obedecendo às normas anteriores,

e 90 dias ap<sup>o</sup>s, feita uma verifica<sup>o</sup> dos resultados, constatou-se o seguinte:

- a) aus<sup>o</sup>ncia de formigas disseminadoras.
- b) larvas prim<sup>o</sup>rias em pequeno n<sup>o</sup>mero (conforme era esperado, considerando-se a o poca do ano). Dessas, muitas estavam mortas.
- c) predomin<sup>o</sup>ncia absoluta da fase quist<sup>o</sup>ide sobre as demais encontradas no local.
- d) o ondice de parasitismo nas ra<sup>o</sup>zes, encontrava-se sensivelmente diminu<sup>o</sup>do.

49) De modo semelhante aos anteriores, a 15 de maio, foi feita uma quarta aplica<sup>o</sup> do inseticida e, novamente, 90 dias ap<sup>o</sup>s, uma verifica<sup>o</sup> dos poss<sup>o</sup>veis efeitos, que foram os seguintes:

- a) infesta<sup>o</sup> nas ra<sup>o</sup>zes, pelo E.brasiliensis apresentou-se muito pequena.
- b) a grande maioria das formas quist<sup>o</sup>ides observadas por ocasi<sup>o</sup> da aplica<sup>o</sup> anterior, parecia n<sup>o</sup> ter evolu<sup>o</sup>do (crescido).
- c) n<sup>o</sup> foram encontradas outras formas do inseto.

59) A 15 de agosto, foi feita uma quinta aplica<sup>o</sup> do inseticida e, os resultados observados 90 dias ap<sup>o</sup>s, ou seja, 15 de novembro de 1971, foram os seguintes:

- a) o n<sup>o</sup>mero de cistos presentes nas ra<sup>o</sup>zes das plantas tratadas, era muito pequeno.
- b) no local, ao revolver o solo, ainda se encontravam formas quist<sup>o</sup>ides ou restos do E.brasiliensis.
- c) f<sup>o</sup>meas adultas bastante raras no local.

69) No dia 15 de novembro, repetiu-se a aplica<sup>o</sup> do inseticida, tendo sido feita na ocasi<sup>o</sup>, uma aprecia<sup>o</sup> dos resultados relativos aos tratamentos anteriores;

- a) cistos fixados os ra<sup>o</sup>zes, em n<sup>o</sup>mero muito reduzido.
- b) as ra<sup>o</sup>zes jovens se apresentavam livres do parasita.

- c) ausência de outras formas (estádios) no local.
- d) como era de se esperar, ausência absoluta de formigas disseminadoras.
- e) as plantas tratadas, apresentavam uma vegetação plena, sem demonstrar sintomas de parasitismo pelo E.brasiliensis.

79) Em fevereiro de 1972, a verificação dos resultados pôde ser traduzida como um controle eficiente do parasita, uma vez que não houve reinfestação.

Isso é fácil de comprovar, de vez que, reinfestação implica na presença de formas quistóides jovens, em diversos tamanhos e geralmente em grande número.

80) Daí em diante, as aplicações continuaram a ser efetuadas a cada 90 dias, ou seja, 4 aplicações por ano, nas mesmas condições, mantendo um controle eficiente sobre o parasita.

Atualmente está sendo experimentada uma redução no número de aplicações. Assim, elas estão sendo repetidas a cada 120 dias (3 ao ano), a fim de se averiguar a possibilidade ou não de controle.

### III - OXAMYL (VYDATE)

Trata-se de um inseticida-nematicida, que atua por contato e por ação sistêmica.

Segundo especificações do fabricante, quando aplicado no solo, funciona como acaricida/inseticida/nematicida, de ação sistêmica e de contacto, com largo espectro.

Também atua como nematicida, quando aplicado por aspersão foliar, em certas plantas.

Este produto foi cedido pelo fabricante, para testes de controle sobre o E.brasiliensis.

Na ocasião, estava sendo igualmente experimentado pela empresa produtora, no controle e avaliação de resultados, sobre diversas pragas agrícolas, conforme literatura fornecida pela mesma.

O produto recebeu a denominação de fábrica de 1410-L, contendo 2 libras de Oxamyl (princípio ativo) por galão.

O frasco recebido, (para as experiências) continha 1 QT de 1410-L.

Os cálculos para estabelecimento da dose a ser usada nos testes de controle do E.brasiliensis, fundamentaram-se no seguinte:

1QT = 0,9463 litros = 946,300 ml

1 galão contém 2 lbs de Oxamyl (princípio ativo), então:

1 galão = 3,7853 litros = 3785,3 ml

1 lb = 453,592 g

Consequentemente:

1 galão (ou 3,7853 litros) do produto contém 907,184 g de Oxamyl.

Em suma:

3,7853 litros (1 gal) contém 907,184 g de Oxamyl.

0,9463 litros (1QT) contém x g de Oxamyl.

x = 226,7633 g Oxamyl

1QT contém 226,7633 g de Oxamyl.

Como o produto não havia ainda sido experimentado no combate ao E.brasiliensis, e tendo em vista a resistência apresentada pelo inseto aos tratamentos com outros inseticidas, foi arbitrada uma concentração, semelhante àquela proposta pelo fabricante para os ensaios de combate à "pulga do fumo" ou "besourinho saltador"-Epitrix parvula (Fabr.,1801), ou seja:

"Dissolver 22 ml do produto em 10 galões de água, e aplicar 1/2 PT (Pint) por planta (ou 4 a 6 lbs por acre), incorporando numa faixa de 18 a 24 polegadas".

Assim:

946,300 ml (1QT) contém 226,7633 g de Oxamyl.

22 ml x

x = 5,161 g de Oxamyl.

Portanto: 22 ml contém 5,161 g Oxamyl.

Isto significa uma dissolução de 5,161 g de princípio a tivo (Oxamyl) em 37,853 litros de água.

1 PT (Pint), equivale a 0,47332 litros = 473,32 ml.

A recomendação é de 1/2 PT por planta; portanto, a concentração é a seguinte:

5,161 g de Oxamyl	37,853 litros de água
x g de Oxamyl	0,2366 litros (1/2PT)

x = 0,0322 g

ou ainda:

236,6 ml da solução conterá 32 mg do princípio ativo.

Portanto, cada planta deverá receber 32 mg de princípio ativo, em 1/2 PT da solução.

Tendo em vista a alta resistência oferecida pelo inseto aos pro dutos experimentados (fato já anteriormente comentado), ficou decidido que a concentração de princípio ativo a ser aplicada por planta seria um pouco maior.

Além disso, visando facilitar os cálculos de diluição, ficou es

tabelecido o seguinte:

- a - 22 ml do produto contém 5,161 g de Oxamyl.  
2 ml do produto contém 0,468 g de Oxamyl.
- b - dissolvendo 2 ml do produto em 10 litros de água, a concentração será de 0,0468 g de princípio ativo (Oxamyl) por litro, ou aproximadamente, 47 mg por litro.
- c - aplicar 1 litro da solução em torno da planta, num raio de 25,0 cm, e regar em seguida com 5 litros d'água, para melhor distribuição e incorporação do produto no solo.

19) Julho 71 - Foi aplicado 1 litro de solução, correspondendo, portanto, a mais ou menos 47 mg de Oxamyl por planta, obedecendo aos critérios acima mencionados (Videira).

Sessenta dias após a aplicação (setembro 1971), uma verificação dos possíveis resultados mostrou o seguinte:

- a - extermínio das formigas disseminadoras.
  - b - a infestação observada no início, parecia não ter sofrido modificação.
- 20) Setembro 71 - Nessa ocasião foi feita nova aplicação do inseticida nas mesmas concentrações e condições da anterior e, novamente, após sessenta dias, uma averiguação dos resultados acusou:
- a - ausência absoluta de formigas disseminadoras.
  - b - poucas larvas primárias circulantes na região em que foram feitas as experiências.
  - c - alguns cistos quando rompidos, apresentaram grande número de larvas de primeiro estágio, vivas.
  - d - apreciável número de formas quistóides presentes no local.
  - e - as plantas se apresentavam em estado de vegetação, aparentemente normal.

30) Novembro 71 - Uma nova aplicação de inseticida obedecendo

o critério adotado anteriormente.

Como de costume, 60 dias após, a avaliação dos resultados, demonstrou:

- a - a infestação aparentemente diminuída, em relação à que la observada anteriormente.
- b - formas quistóides presentes no local, em número apreciável.
- c - vários cistos semi-rompidos, apresentando grande número de larvas primárias mortas, sendo de assinalar a presença de ácaros vagando por entre as mesmas, no cis to e fora dele.-

49) Janeiro 72 - Nessa ocasião foi executada uma nova aplicação de inseticida, e em março do mesmo ano, um levantamento dos resultados, apresentou o seguinte quadro:

- a - como nas vezes anteriores, a ausência absoluta de for migas disseminadoras.
- b - a infestação se apresentava estacionária, sendo escas as as formas quistóides jovens (por isso pequena), co muns nessa época.
- c - não foram encontradas fêmeas adultas.
- d - também estavam ausentes, larvas de primeiro estágio.
- e - o sistema radicular apresentando apreciável número de raízes novas, sem infestação.

59) Março 72 - Repetiu-se a aplicação do inseticida, cujos re sultados, verificados em maio, foram:

- a - formas quistóides jovens (recém-formadas) em número insignificante, evidenciando não reinfestação, pois quando tal ocorre, elas aparecem em grande número.
- b - ausência de fêmeas adultas e larvas de primeiro está dio.
- c - número apreciável de formas quistóides no local.

69) Maio 72 - Uma nova aplicação de inseticida na mesma con centração daquelas efetuadas anteriormente, e em julho, a

infestação apresentava um quadro praticamente igual àquele verificado por ocasião do teste anterior.

- 79) Julho 72 - Repetiu-se a aplicação do inseticida, sempre nas mesmas proporções. Pelo mês de setembro do mesmo ano, as plantas se apresentavam em plena vegetação, não apresentando nenhum sintoma de parasitismo por E. brasiliensis.

Por outro lado, um número reduzido de formas quistóides foi encontrado no local. Daí por diante, os tratamentos foram repetidos a cada 90 dias, estabelecendo um eficiente controle químico do parasita. Dessa forma, é de se presumir que o controle do E. brasiliensis, ao menos para a região de Curitiba e circunvizinhanças, poderá oferecer resultados significativos, desde que seja efetuado com aplicações sistemáticas, em períodos determinados, abrangendo no mínimo um ano.

Entretanto, tendo em vista o fato de que a biologia do E. brasiliensis, ainda não é de toda conhecida, seria prematuro qualquer afirmação definitiva.

## 6. CONCLUSÕES

No estado em que se encontram os estudos sobre a biologia e o controle do E.brasiliensis (Hempel, 1922), muitas questões ficam ainda sem resposta. Contudo, algum progresso resulta do presente trabalho, e que resumo a seguir:

### a) BIOLOGIA

- a.1 - A postura normal sempre se processa dentro do cisto que abriga a fêmea adulta, transformando-se, efetuada esta e morta a fêmea, em um "saco-de-ovos".
- a.2 - A eclosão viável só se dá dentro dos sacos-de-ovos. Tentativas de obter viabilidade fora dos mesmos, resultaram infrutíferas.
- a.3 - Por ruptura do cisto, ou liberação acidental da fêmea, os ovos podem dispor-se em forma de contas de rosário, mas goram.
- a.4 - O formato dos ovos é alongado. Em 30 contagens foi observado um mínimo de 180 e um máximo de 390 ovos, em sacos-de-ovos normais.
- a.5 - Da análise estatística dos dados sobre o número de ovos por postura, de fêmea do E.brasiliensis, conclui-se que para o meio ecológico de coleta, tem-se 99% de probabilidade que o nº mínimo de ovos por postura será de 270 e o máximo de 326; tem-se 98% de probabilidade de que o nº mínimo de ovos por postura será de 273 e o máximo de 323; tem-se 95% de probabilidade de que o nº mínimo de ovos por postura será de 278 e o máximo de 319; tem-se 90% de probabilidade de que o nº mínimo de ovos por postura será de 281 e o máximo de 315; tem-se 80% de probabilidade de que o nº mínimo de ovos por postura será de 285 e o máximo de 312.
- a.6 - A postura ocorre mais frequentemente entre os meses

de outubro a dezembro, com o seu clímax em novembro e dezembro, mas podendo haver posturas em outros meses.

- a.7 - A eclosão das larvas (nas regiões observadas) tem início entre fins de outubro e princípios de novembro, chegando ao máximo nos meses de janeiro e fevereiro. Logo após, o cisto se rompe, liberando as larvas de primeiro estágio.
- a.8 - A dispersão pode processar-se ativamente, fixando-se as larvas primárias em raízes próximas, ou passivamente. Neste caso, pode haver transporte positivo por formigas dos gêneros Iridomirmex e Nylanderia para raízes próximas ou afastadas, previamente limpas, ou por transporte passivo por enxurradas, ou transplante de mudas infestadas.
- a.9 - Parece não haver preferência por determinada espécie ou família. Não se observou nenhum ataque em Citrus, apesar da proximidade e até entrelaçamento com raízes de videira infestadas.

b) CONTROLE

- b.1 - Não foram observados sacos-de-ovos infestados por parasitas.
- b.2 - O controle das formigas Iridomirmex e Nylanderia poderá, em parte, diminuir as chances de instalação das larvas primárias e, impede seu transporte para novas áreas.
- b.3 - Um controle rigoroso das mudas para transplante, seria uma boa medida profilática.
- b.4 - Mostraram-se promissores no controle químico do parasita, os inseticidas THIMET (PHORATE) e VYDATE (OXAMYL).
- b.5 - O inseticida ALDRIM mostrou-se eficiente no controle das formigas dispersoras.

## A G R A D E C I M E N T O S

1. - Ao Prof. Pe. Jesus Santiago Moure, Coordenador do Curso de Pós-graduação em Entomologia da U.F.P., mestre dedicado e amigo, sem a orientação e o estímulo de quem, o presente trabalho não teria sido executado.
2. - Ao Prof. Guido Ferencz, do Depto. de Tecnologia Farmacêutica, não só pela colaboração inestimável prestada na parte fotográfica que ilustra o trabalho, mas, particularmente, pelo grande interesse dispensado, no sentido de ensinar as técnicas necessárias à obtenção de microfotografias de boa qualidade.
3. - Ao Prof. David John Galley, do Imperial College of Science and Technology (University of London) Department of Zoology and Applied Entomology, pelos ensinamentos teóricos e práticos, relacionados a fisiologia e controle químico de insetos. Em particular, pela oportunidade proporcionada, em tomar parte nas pesquisas, que então desenvolvemos no campo, relacionadas ao controle químico dos insetos.
4. - Ao Prof. Flavio Bernini, do Depto. de Informática, pelo valioso auxílio nos dados estatísticos apurados.
5. - À Profa. Sonia Shizuko Sonehara, do Depto. de Tecnologia Farmacêutica, pela prestimosa colaboração, no trabalho de revisão e correção do original.
6. - Aos Professores do Curso, não só pelos ensinamentos, mas também pela atenção notável, deles recebida.

B I B L I O G R A F I A

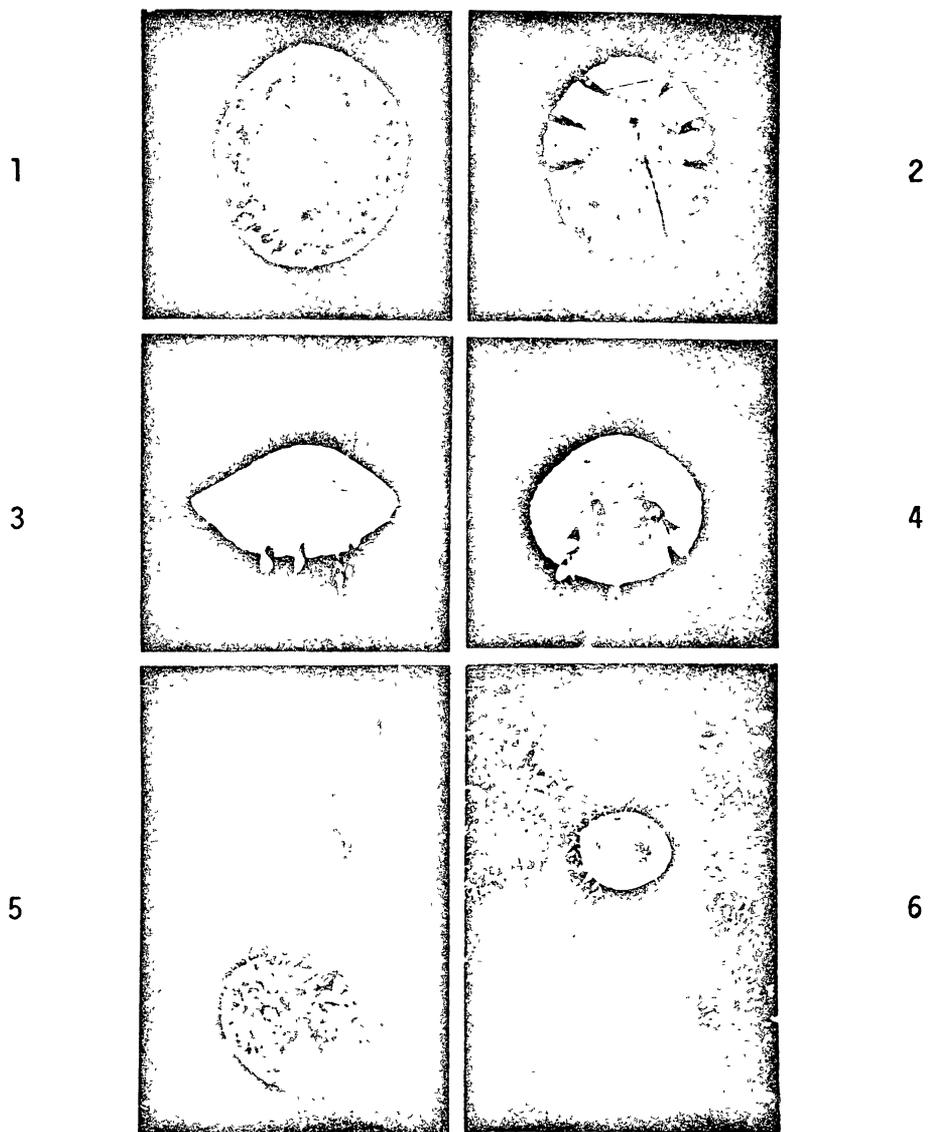
01. - A.C.T.A. - Association de Coordination Technique Agricole  
Guide Pratique de Defense des Cultures - Paris 8<sup>e</sup>, 1970.
02. - BACH, P. De - Biological Control of Insect, Pests and Weeds Chapman and Hall Ltd. - London, 1964.
03. - BOOCK, O.J. e CARON, A.G. - O controle do Pseudococcus maritimus em tubérculos - semente de batatinha. - Rev. Agrícola. 25 (11 - 12): 397 - 404, 1950.
04. - BORROR, D.J. e DE LONG, D.M. - Introdução ao Estudo dos Insetos. Trad. Universidade de São Paulo (Br.) Depto. Zool. Fac. Fil. Ciências e Letras. Ed. U.S.P. - Edgard Blücher Ltda, 1969.
05. - BERTELS, A.-Entomologia Agrícola Sul Brasileira-SIA, 16, 1956.
06. - BIEZANKO, C.M. e outros - Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas, nas plantas cultivadas e selvagens. Agros. Pelotas, R.G.S. 2 (3): 156-213, 1949.
07. - COSTA, R.G. e REDAFLLI, D.C. - Cochonilhas ou coccídeas, do Rio Grande do Sul. Sep. Rev. Agron. Porto Alegre, 54p. 1948.
08. - FAGUNDES, A.C. - Notas sobre a biologia da "Perola da Terra", Rev. Shell. 11:18-22, 1964.
09. - FIGUEIREDO JR., E.R. - Nova praga da videira - O Biológico - São Paulo, 9: 229-234, 1970.
10. - GALLOTTI, B.J. e GALLEY, D.J. - Alguns aspectos da Biologia e controle do Eurhizococcus brasiliensis (Hempel, 1922).  
IV Congresso Brasileiro de Zoologia - Curitiba, Pr. 1970.

11. - GALLO, D. e outros - Manual de Entomologia. - Ed. Agrônômica Ceres. São Paulo, 1970.
12. - GIARD, A. - Troisième Note sur lès Margarodes. C.R. Soc. Biol., Paris, 46:710-713, 1894.
13. - GOBBATO, C. - Manual do Viti-vinicultor brasileiro, 1940. quarta edição, 1940.
14. - GONZALEZ, R.R. e Cols. - Biología y ensayos preliminares de la vid, Margarodes vitis (Philippi). Abstr. in Rev. Appl. Ent. 58 (3), 1969.
15. - GUNTHER, F.A. e JEPPSON, L.R. - Modern Insecticides And World Food Production - Chapman & Hall Ltd., London, 1964.
16. - HEMPEL, A. - Three new species of Coccidae (Homoptera-Homoptera) including three new genera and one new subfamily from Brazil. Arb. Morph. Tax. Ent. Berlin-Dahlem. 2:56-62, 1935.
17. - JAKUBSKI, A.W. - A critical revision of the families Margarodidae and Termitococcidae (Homoptera, Coccoidea), Trustees of the British Museum (Natural History) London, 1965.
18. - LEAL, A.R. - Materiales para la Biología de Margarodes vitium Giard (Homop. Sternorrhincha) Parásito Radicular de la Vid en Mendoza. - Univ. Nac. de Cuyo. Bol.Técn. de la Fac. Ciências Agrárias 7 e 8:49-87, 1954.
19. - LEPAGE, H.S. e GIANNOTTI, O. - Notas Coccidológicas (Homoptera-Coccoidea) Arq. Inst. Biol. 14: 331-350, 1943.
20. - LIMA, A.Costa-Sobre insectos parasitas, da videira, Alm. Agric. Bras., 135-148, 1924.
21. - METCALF, C.L. & FLINT, W.P. - Destructive and useful Insects, their Habits and control. - Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York - 1965.

22. - MARICONI, F.A.M. - Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. Bibl. Agron. Ceres. São Paulo, 1963.
23. - MARCHAL, P. - La métamorphose des femelles et l'hypermetamorphose des mâles chez les Coccides du groupe des Margarodes.  
Compt. Rend. Acad. Sci. Paris, 174 :1091, 1096, 1922.
24. - PANIZZI, A.R. e NOAL, A.C. - Eurhizococcus brasiliensis (Hempel, 1922) Disseminação no Município de Passo Fundo. Hospedeiros e dados biológicos. Col. Est. e Pesq. Ipeplan - Univ. de Passo Fundo - R.G.S. 1971.
25. - PARREIRA, P. - Subsídios para o estudo do combate aos coccídeos da raiz do cafeeiro. Rev.Agric. 37 (2): 93-97, 1961.
26. - PORTER, C.E. - El Margarodes vitium Giard. Notas sinonímicas, zoogeográficas e bibliográficas. Bol. Soc. Ent. Arg. 3:1-8, 1927.
27. - PORTER, C.E. - El Margarodes vitium Giard. Notas sinonímicas, zoogeográficas y bibliográficas. Rev. Chil.Hist. Nat. 39:323-335, 1935.
28. - SILVESTRI, F. - Ridescrizione del genere Termitococcus Silv. con una specie nuova del Brasile e descrizione di un nuovo genere affine.  
Boll. Lab. Zool. Gen. Agr., Portici 30:32-40, 1936.
29. - SILVESTRI, F. - Descrizione di una nuova specie di Margarodes ( Insecta-Coccidae) del Brasile. Boll.R.Lab.En. Agr. Portici 2: 421-423, 1939.
30. - SIMÃO, SALIM-Manual de Fruticultura-Editora Agronômica Ceres, São Paulo, 1971.
31. - SOUZA, J.S.I. - Uvas para o Brasil. Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1969.

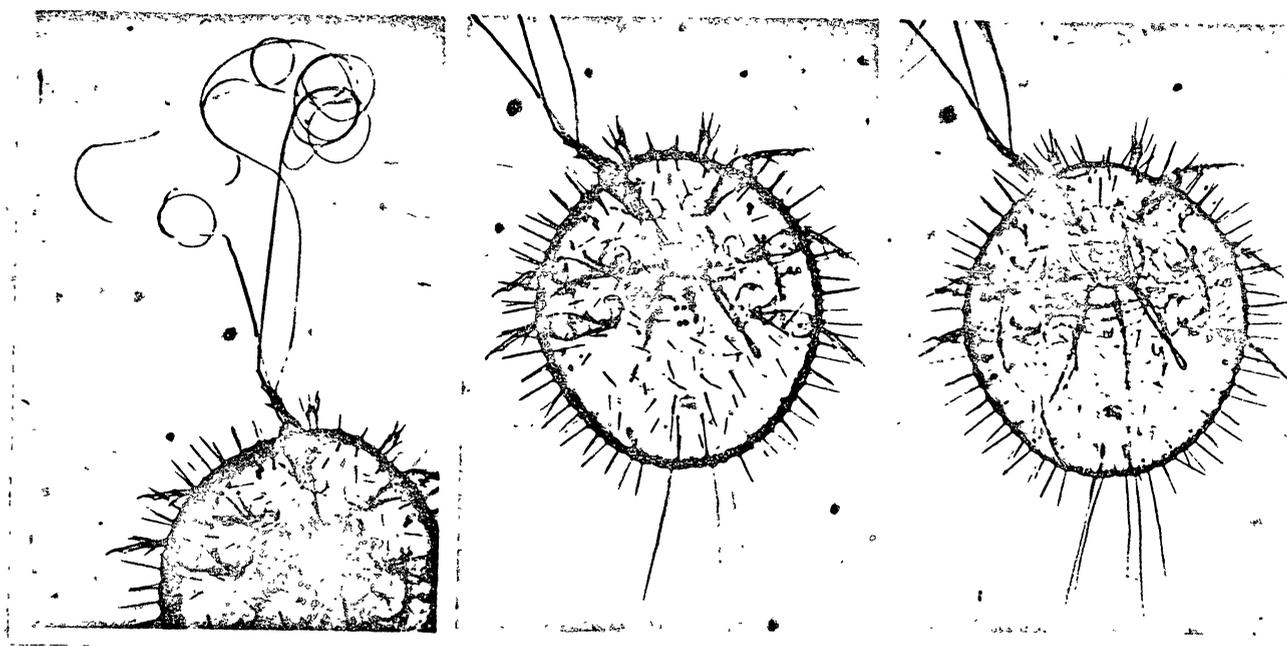
32. - TAMARO, D. - Tratado de Fruticultura - Editorial Gustavo Gili, S.A. Rosellon, 87-89-Barcelona-15, 1964.
33. - TEJERO, F.D.G. - Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Editorial Dossat, S.A. - Madrid 3<sup>a</sup> ed. 1965.
34. - VERNALHA, M.M. e outros - Principais pragas das plantas cultivadas no Estado do Paraná. D.A. Lycio Vellozo- E.A. V., Curitiba, Pr., 1968.
35. - WILLE, J. - Margarodes brasiliensis, Egatea, 7 (2):83-85, 1922.

PRANCHA - 1 -



LARVA PRIMÁRIA

1. - Vista dorsal.
2. - Vista ventral.
3. - Vista lateral.
4. - Vista frontal.
5. - Vista dorsal, mostrando as cerdas picantes expostas.  
(aprox. 1:30).
6. - Larva primária recém-fixada sobre uma raiz.  
(aprox. 1:12).



1

2

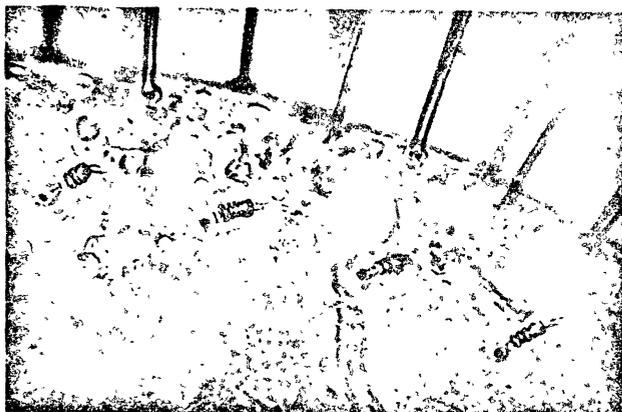
3

LARVA PRIMÁRIA  
(1:40)

1. - Vista ventral, mostrando as cerdas picantes expostas.
- 2,3. - Vista ventral, destacando a disposição e inserção dos três pares de patas e rostrum.

1

3



2

4

LARVA PRIMÁRIA

- 1 - Vista de uma porção lateral-superior, destacando-se formações glandulares através das quais fluem fios de cera, que envolverão o inseto, e pêlos. (aprox. 1:200).
2. - Destaque de uma das formações glandulares, pelas quais fluem os fios de cera. (aprox. 1:400).
- 3,4. - Orifício anal, localizado dorsalmente, na porção posterior da larva. (aprox. 1:100 e 1:600 respectivamente).



1

2

3

4

5

LARVA PRIMÁRIA

(aprox. 1:120)

1. - Vista da região dorsal anterior, mostrando as antenas e disposição das mesmas.
- 2,3. - Primeiro par de patas e antenas. Vista ventral anterior.
4. - Pata do segundo par de patas.
5. - Pata do terceiro par de patas.



1

2

3

4

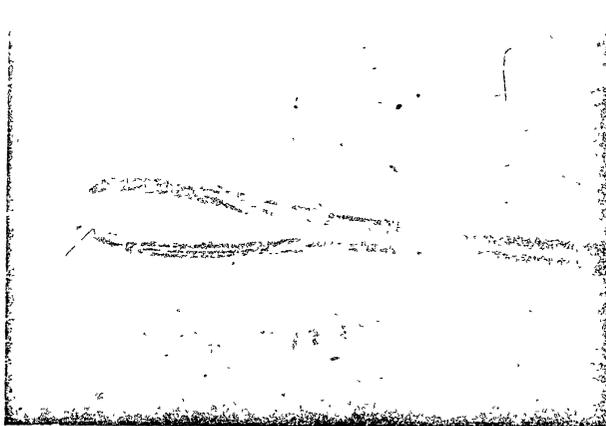
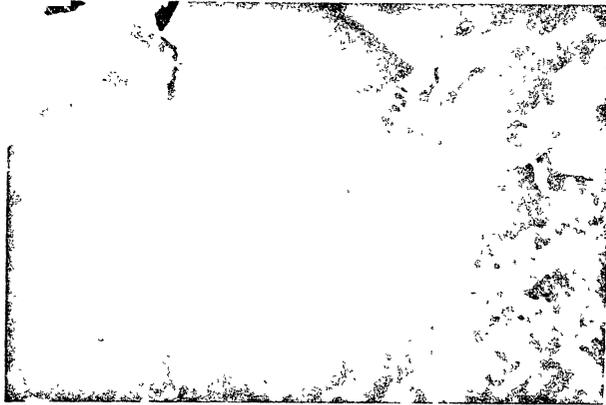
5

LARVA PRIMÁRIA

(aprox. 1:75)

1. - Rostrum e cerdas picantes expostas. Vista externa.
2. - Rostrum e porção terminal das cerdas picantes.
3. - Pontos de inserção das cerdas picantes, na cavidade estomacal.
4. - Posição de cerdas picantes, alojadas no interior da cavidade abdominal.
5. - Vista em conjunto das cerdas picantes, rostrum e cavidade estomacal.

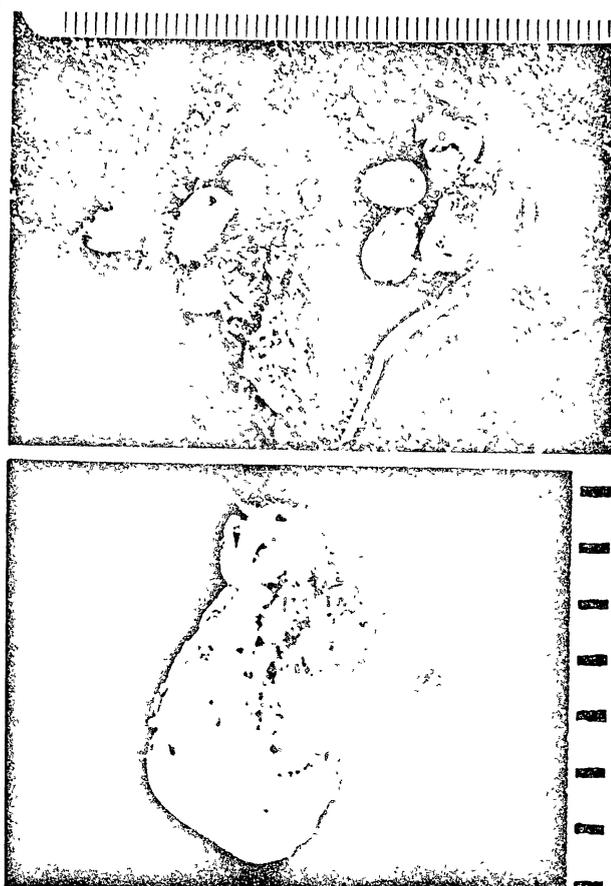
1



2

1. - Larva primária, introduzindo os estiletes rostrais (cerdas picantes) em raiz de videira.
2. - Porção terminal de estilete rostral, de larva primária.

1



2

1. - Cistos contendo ovos, envolvendo uma raiz de melão, deixando ver nitidamente, em tom negro, as galerias abertas pelas formigas, em torno da raiz.
2. - Cisto semi-rompido, mostrando a fêmea adulta emergindo do interior do mesmo. Notam-se as antenas e as fortes garras do primeiro par de patas.

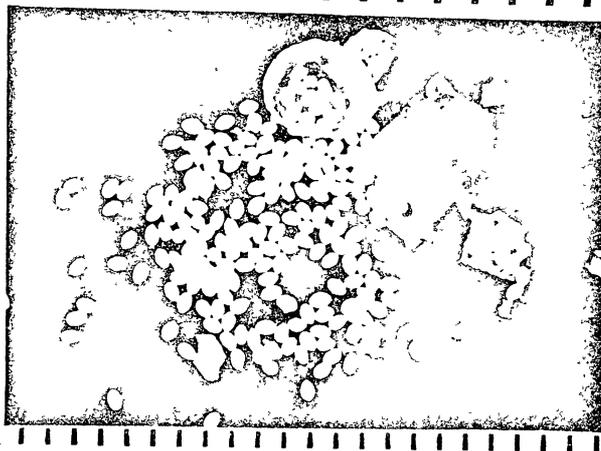
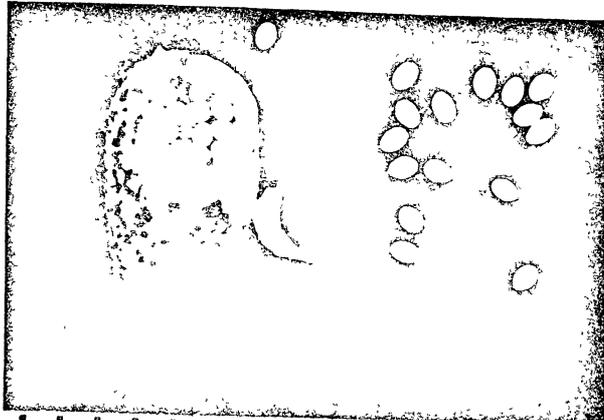
1



2

1. - Diversos tamanhos de cistos, encerrando fêmeas adultas.
2. - Fêmeas adultas, retiradas dos cistos da foto um.

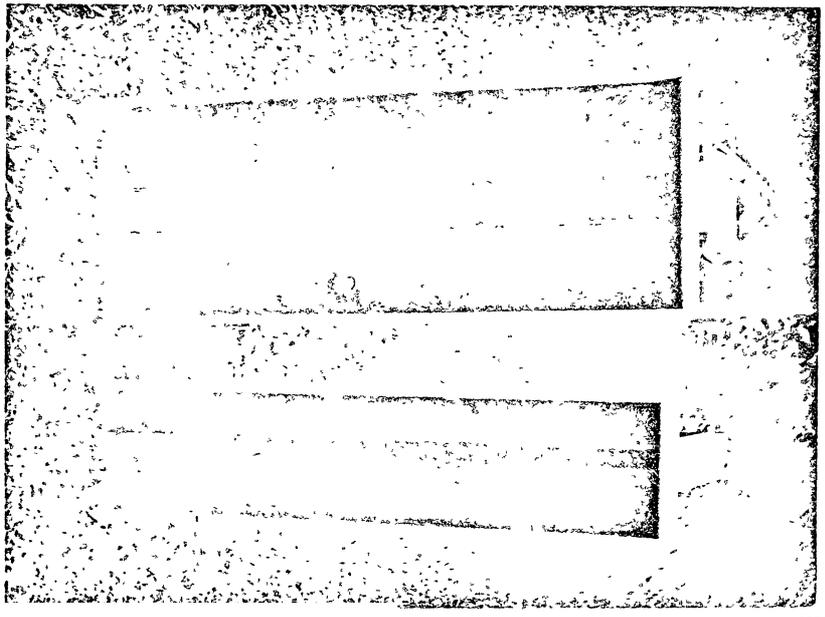
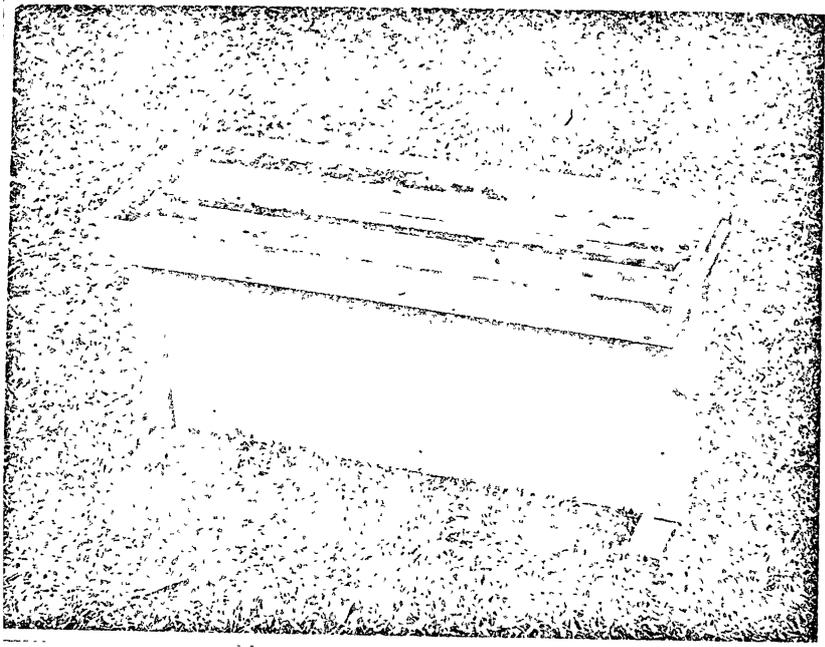
1



2

1. - Cisto repleto de ovos.
2. - Cisto rompido, podendo ser observada a grande quantidade de ovos.

1



2

1. - Caixa de criação.
2. - Caixas de criação em dois tamanhos. Vistas de cima.