ASPECTOS BIOLÓGICOS E MORFOLÓGICOS DE *Horismenus*
distinguendus BLANCHARD, 1936 (HYMENOPTERA, EULOPHIDAE)

MIGUEL FERREIRA DE LIMA

Engenheiro Agrônomo
EMBRAPA

Orientador: Dr. EVÔNEO BERTI FILHO

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio, 1981

Aos meus pais

VICENTE e MARIA DAS DÔRES

e aos meus irmãos, TEREZINHA,

MARIA, JOSÉ e FRANCISCO

OFEREÇO.

À minha esposa

FRANCINETE

e aos meus filhos ANA PAULA,

ADRIANA e MIGUEL ÂNGELO

pela compreensão, sacrifício e

amor

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Domingos Gallo, Chefe do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, pelos incentivos recebidos.

Ao Prof. Dr. Evôneo Berti Filho, do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, pela orientação e amizade constantes.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela oportunidade de realização do Curso de Mestrado.

Aos Professores do Curso de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelos conhecimentos adquiridos.

Ao Dr. Luíís de Santis, da Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata - República Argentina, pela identificação da espécie.

Ao colega de Curso Aurino Florêncio de Lima pela colaboração na confecção dos desenhos.

Ao Sr. Adolpho Fernandes Durrer, funcionário do Departamento de Entomologia, pela colaboração prestada.

Aos colegas do Curso de Entomologia, pela convivência profí-qua.

A todos aqueles de direta ou indiretamente colaboraram na realização deste Trabalho.

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA		Pág.
1	Frequência de morte de <i>H. distinguendus</i> em relação à densidade populacional com alimentação e com pupa. Piracicaba, SP, 1980 ...	24
2	Sobrevivência ao jejum de adultos de <i>H. distinguendus</i> a partir da emergência. Piracicaba, SP, 1979	27
3	Populações de outros lepidópteros hospedeiros de <i>H. distinguendus</i> Blanchard, 1936. Piracicaba, SP, 1979	28

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Pág.
1	Tubos de vidro contendo populações de <i>H. distinguendus</i> Blanchard, 1936 recém-emergidos de pupas de <i>G. mellonella</i> (L.)	13
2	Hora de emergência das populações de <i>H. distinguendus</i> Blanchard, 1936. Piracicaba, SP, 1980	21
3	Progenie de 100 populações de <i>H. distinguendus</i> Blanchard, 1936 em relação ao dia do parasitismo. Piracicaba, SP, 1979	22
4	Fêmea de <i>H. distinguendus</i> Blanchard, 1936 ovipositando na pupa de <i>G. mellonella</i> (L.). Piracicaba, SP, 1979	23
5	<i>H. distinguendus</i> Blanchard, 1936. Antenas da fêmea e do macho e asas anterior e posterior	30
6	<i>H. distinguendus</i> Blanchard, 1936. Pernas anterior, média e posterior	31

Í N D I C E

	<u>Pág.</u>
Índice de Tabelas.....	iv
Índice de Figuras.....	v
RESUMO.....	vi
SUMMARY.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÕES.....	32
6. LITERATURA CITADA.....	33

ASPECTOS BIOLÓGICOS E MORFOLÓGICOS DE
Horismenus distinguendus BLANCHARD, 1936
(HYMENOPTERA, EULOPHIDAE)

MIGUEL FERREIRA DE LIMA
Autor

Orientador: DR. EVÔNEO BERTI FILHO

RESUMO

Este trabalho foi realizado com a finalidade de estudar aspectos biológicos e morfológicos de *Horismenus distinguendus* Blanchard, 1936 (Hymenoptera, Eulophidae), endoparasito de pupa de Lepidoptera. A pesquisa foi desenvolvida sob temperatura de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e 70-80% de UR, no laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicada, Estado de São Paulo. O inseto foi obtido a partir de pupas de *Euselasia euploea eucerus* Hewitson, 1872 (Lepidoptera, Erycinidae), coletadas em florestas implantadas de eucalipto, no Município de Coronel Fabriciano, Estado de Minas Gerais. A criação em laboratório foi feita usando-se como hospedeiro pupas de *Galleria mellonella* L., 1750 (Lepidoptera, Pyralidae). Foram os seguintes os resultados obtidos: 1) O acasalamento ocorre lo

go após a emergência e cada fêmea copula apenas uma vez ; 2) A oviposição é iniciada após 12 horas de vida da fêmea acasalada e tanto pupas nuas, como as abrigadas em casulo podem ser parasitadas ; 3) A proporção quanto ao sexo é de 1 macho para 7,48 fêmeas ; 4) A maior porcentagem de emergência ocorre entre 7 e 8 horas, de progênes oriundas de hospedeiros parasitados por fêmeas de 2 dias de idade ; 5) As fêmeas se alimentam de fluídos da pupa hospedeira que exsudam do orifício feito pelo ovipositor ; 6) Machos e fêmeas podem viver até 12 dias sem alimento ; 7) Pupas das seguintes espécies de *Lepidoptera* também foram parasitadas, quando submetidas às fêmeas de *H. distinguendus*: *Diatraea saccharalis* (Fabricius) , *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) , *Mocis latipes* (Guenée), *Plusia ni* (Hubner) , *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer) , *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) , *Sarsina violascens* (Stoll) e *Erinnyis ello* (Linné). *Horismenus distinguendus* Blanchard apresenta o corpo de coloração geral negra metálica ; coxa e trocanter de coloração negra, fêmur escuro na parte proximal, e amarelo na parte distal e tíbias amareladas ; tarsos amarelados e com quatro segmentos ; tíbia anterior com esporão apical pequeno e reto ; tíbia posterior com esporão apical conspicuo ; antenas geniculadas, com sete artículos.

BIOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL ASPECTS OF
Horismenus distinguendus BLANCHARD, 1936
(HYMENOPTERA, EULOPHIDAE)

MIGUEL FERREIRA DE LIMA
Author

Advisor: DR. EVÔNEO BERTI FILHO

SUMMARY

This research deals with the study of the biological and morphological aspects of *Horismenus distinguendus* Blanchard, 1936 (Hymenoptera, Eulophidae), an endoparasite of Lepidoptera pupae. The insects were reared in the laboratory of Biological Control ($25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$; 70-80% RH), Departament of Entomology of "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz", in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil. The insect was obtained from pupae of *Euselasia euploea eucerus* Hewitson, 1872 (Lepidoptera, Erycinidae) collected in an eucalyptus plantation located in the municipality of Coronel Fabriciano, State of Minas Gerais. Pupae of *Galleria mellonella* L., 1750 (Lepidoptera, Pyralidae) were used as a host in the laboratory. The results were as follows: Mating occurs right after emergence and the female mates only once. The oviposition on naked or cocooned pupae begins when the mated female is 12 hours old.

The sex ratio is 1 male: 7.48 females. The highest percentage of emergence occurs between 7 and 8 o'clock a.m., of progenies from host which was parasitized by 2 day old females. The females feed on the host's body fluids; males and females can live until 12 days without food. Pupae of the following Lepidoptera species were also parasitized: *Diatraea saccharalis* (Fabricius), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), *Mocis latipes* (Guenée), *Plusia ni* (Hubner), *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer), *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), *Thyrinteina arnobia* (Stoll), and *Erinnyis ello* (Linné). *Horismenus distinguendus* Blanchard has a metallic black body ; coxa and trochanter black, femur dark proximally and yellow distally, tibia yellowish. Tarsi yellowish and 4-segmented. Front tibia with apical spur small and straight ; hind tibia with a conspicuous apical spur. Antennae elbowed, with 7 segments.

1 - INTRODUÇÃO

O controle biológico das pragas tem tomado impulso maior nestes últimos anos devido a crescente preocupação com o equilíbrio ecológico e a poluição do ambiente.

Embora seja um tipo de controle que já era usado pelos chineses no século III. Foi somente no século XIX, que o controle biológico tomou impulso em todo o mundo, com a introdução do coccinelídeo australiano *Rodolia cardinalis* (Mulsant, 1850) para o controle do pulgão branco dos citros, *Icerya purchasi* Maskell, 1879 (Homoptera, Margarodidae), na Califórnia (EUA). (HAGEN e FRANZ, 1973).

Entretanto, com os resultados obtidos pelo uso do DDT na década de 40, as atenções se voltaram para os produtos químicos e o controle biológico, por ter ação mais lenta e ser mais eficiente em culturas perenes ou semi-perenes ficou em segundo plano nos programas de controle.

No Brasil o controle biológico foi aplicado principalmente em culturas de cana-de-açúcar, soja, trigo, café, citros e pastagens. Somente na última década é que ele começou a ser aplicado em florestas implantadas. Este fato foi devido ao incremento sentido pelo setor florestal, em vista dos incentivos do Governo Federal. Assim, a Silvicultura brasileira cresceu de maneira acelerada, sendo que a maior parte da área de reflorestamento é constituída de eucaliptos. Esta mirtácea é a que tem apresentado o maior número de problemas com pragas, especialmente aquelas da Ordem Lepidoptera, cujas lagartas são importantes desfolhadoras da citada essência.

Por outro lado, o número de espécies de insetos parasitos registrados em florestas tem aumentado sobremaneira, com ênfase nos da Ordem Hymenoptera. Dentre estes, os mais abundantes têm sido os das Superfamílias Ichneumonoidea e Chalcidoidea, notadamente espécies das famílias Chalcididae e Eulophidae desta última. Os Eulophidae dos gêneros *Horismenus*, *Syntomosphyrus* e *Tetrastichus*, parasitos de pupas de Lepidoptera, têm ocorrido com grande frequência nos eucaliptais atacados por lagartas desfolhadoras.

A presente pesquisa teve por objetivo estudar um destes parasitos, *Horismenus distinguendus* Blanchard, 1936, a fim de esclarecer alguns aspectos de sua biologia e de sua morfologia, proporcionando, assim, subsídios para a criação massal do inseto em laboratório e seu reconhecimento no campo como apoio aos programas de controle biológico de lepidópteros em florestas.

2 - REVISÃO DA LITERATURA

No combate às pragas, o Controle Biológico é de fundamental importância por reduzir de maneira natural o número de indivíduos de uma população pela ação de inimigos naturais. Entre os agentes desta importante ação, encontram-se os Himenópteros da família Eulophidae, entre cujos membros se encontram parasitos de ovo, de larva e de pupa, podendo ainda serem parasitos primários ou secundários, obrigatórios ou facultativos.

MYERS (1931), tratando de Hymenoptera, registrou o hiperparasitismo de *Horismenus* sp. sobre o parasito de *Spodoptera frugiperda* em Cuba e de *Horismenus nigroaeneus* em Trinidad, na mesma praga.

DOZIER (1932) observou a ocorrência de *Horismenus* sp. e de *Eupelmus* sp. sobre *Tanaostigma* (Curculionidae), com um controle de 6,75%, sem indicar, todavia, o estágio em

que ocorre o parasitismo.

MYERS (1932) estudou alguns aspectos biológicos de *Horismenus nigroaenus* Ashm.

BLANCHARD descreveu, em 1936, *Horismenus distinguendus* entre os Calcidóideos Argentinos.

CLAUSEN (1940) constatou *Syntomosphyrum glossinae* Waterst., atacando pupas da mosca tsê-tsê e verificou que este era hiperparasito de *Mutilla* sp.

Horismenus cupreus Ashm. foi relatado como parasito do "bicho mineiro" do café em Cuba (MENDES, 1940).

De SANTIS (1941) referiu-se a *Horismenus mansillai* Blanchard parasito primário do himenóptero *Perissocentroides bruchopagus* Blanchard, na Argentina e a *Horismenus distinguendus* Blanchard, parasito secundário de *Alabama argillacea* (Huebner, 1818).

PAVOA (1941) reportou-se ao *Tetrastichus giffardianus* Silv., parasito de *Ceratitis capitata*, introduzido no Brasil pelo Dr. Felipe Silvestre.

SAUER (1946) referiu-se a *Tetrastichus* sp. parasitando pupas de *Brassolis astyra* Godart e de *Tomplagia rudolphi* (Lutz - Costa Lima) e a *Horismenus* sp. parasito primário de *Agromiza* sp. e de ooteca de Mantidae. Mencionou ainda o parasitismo secundário de *Horismenus brasiliensis* Ashm., em *Diatraea* sp.; de *Horismenus cockerelli* Blanchard em *Pachylia ficus* (L.) e em lagartas de *Opsiphanes* sp.

LIMA (1948) registrou *Horismenus aeneicollis*

Ashm., 1904, *Horismenus* sp. e *Horismenus bisulcus* Ashm., 1904 como parasitos do "bicho mineiro" do café, sendo que este último inimigo natural também é parasito de *Phelomerus lineola* (Bruchidae). O autor registrou ainda a ação secundária do *Horismenus cockerelli* Blanchard em *Eacles imperialis* Walker, 1856.

MOUTIA e COURTOIS (1953) estudaram a biologia e morfologia dos estágios imaturos de *Tetrastichus atriclavus* Waterst., em pupas de três espécies de brocas de cana-de-açúcar em Mauritius, com porcentual de 1% de controle.

Horismenus aeneicollis Ashm. foi referido como parasito do "bicho mineiro" do café em São Paulo (MENDES, 1959).

LIMA (1962) citou *Horismenus eudami* Girault, como parasitos de ovo de Phaneropteridae e *Horismenus distinguendus* Blanchard, 1936 como parasito primário de *Alabama arlacea* (Huebner, 1818).

Na fase pupal o Buprestídeo do gênero *Pachyschelus* Solier, 1833 é atacado por um parasito pertencente ao gênero *Horismenus* Walker, 1843 (KOGAN, 1963).

SWEETMAN (1963) citou *Horismenus* entre os gêneros mais comuns da família Eulophidae e cujos membros podem ser parasitos primários ou secundários.

Segundo MILLER (1966) *Tetrastichus incertus* (Ratzeburg) é parasito primário de *Hypera postica* (Gyllenhal)

na fase de prē-pupa.

BROVDII (1968) constatou *Tetrastichus cassida*
rum (Ratz.) parasitando pupas de Cassididae (Coleoptera).

CHACKO (1968) afirmou que *Tetrastichus* sp. é
parasito de pupas de *Plutella maculipennis* (Curt.), praga de
couve.

KRUSHEV *et alii* (1968) relataram que o trata-
mento com DDT aumenta o parasitismo de *Tetrastichus* (*Genioce-*
rus) *xanthopus* (Nees).

RAJENDRA (1968), em trabalho com pragas de ca-
na-de-açúcar no Ceilão, constatou *Tetrastichus israeli* (Mani &
Kurian) parasitando pupa de *Sesamia inferens* Wkr.

SILVA *et alii* (1968) citaram *Horismenus distin-*
guendus Blanchard como hiperparasito de *Alabama argillacea* (Hueb-
ner, 1818) na Argentina e indicaram também que esta espécie
é parasito secundário de *Diatraea saccharalis* (F.), registram
também *Horismenus euplectri* Howard sobre *Alabama argillacea*
(Huebner, 1818) e *Plusia* sp., *Horismenus* sp. sobre *Epigatis*
cambogialis (Guenée, 1854), *Horismenus cockerelli*, Blanchard
sobre *Opsiphanes inverae* (Huebner, 1818), *Horismenus bisulcus*,
Ashmead, 1904 sobre *Automeris* spp. e *Tetrastichus* sp. sobre
Plusia sp. Mencionaram ainda que *Perileucoptera coffeella* (Gué-
rin-Mêneville, 1842) sofre parasitismo primário de *Horismenus*
aenicollis Ashm., 1904 e de *Horismenus* sp., sendo que este úl-
timo exerce o mesmo grau de parasitismo sobre *Acanthoscelides*
bondari (Pic, 1929) e que *Horismenus bisulcus* é parasito pri-

mário de *Thelomerus lineola* (Chevrolat, 1871).

De SANTIS (1969) descreveu dois Eulophidae parasitos da pupa de *Euselasia* sp., de material coletado no Município de Coronel Fabriciano, Estado de Minas Gerais, que é a mesma localidade onde se coletou o material de *H. distingue**us* usado nesta pesquisa.

RAO e BENNETT (1969) reportaram-se ao parasitismo de *Tetrastichus spirabilis* em pupa de *Hypsipyla* spp. de aproximadamente 28% em Uttar Pradesh e 45% em Bengala Ocidental, na Índia.

ÉTIENNE (1970) constatou *Tetrastichus* sp. parasitando pupas de *Chilo sacchariphagus* Boj. e *C. calamistis* Hmps.

ROTHSCHILD (1970) tratou do parasitismo sobre *Chilo suppressalis* (Walker) e *Sesamia inferens* (Walker) mostrando que 8% e 18%, respectivamente, são controlados por *Tetrastichus israeli* (Mani & Kurian).

YOSHIMOTO (1970) descreveu *Tetrastichus inferens*, criado de pupas de *Sesamia inferens* Walker, considerada importante praga de cana-de-açúcar em Taiwan.

POPOVA (1971) observou *Tetrastichus coccinellae* Kurd. parasitando *Chilocorus renipustulatus* (Scriba) e *C. bipustulatus* (L.), com redução de 72-90%.

ROTHSCHILD (1971) realizou estudos de biologia e ecologia de brocas do caule do arroz em Sarawak, Malásia, e observou *Tetrastichus israeli* (Mani & Kurian) parasitando pu-

pa de *Chilo suppressalis* (Walker).

ALI e SUBRAMANIAM (1972) encontraram *Tetrastichus israeli* (Mani & Kurian), parasitando regularmente pupa de *Nephantis serinopa* Meyr. em Tamil Nadu, na Índia, sendo em média 90 parasitos emergidos por pupa.

BENNETT e YASEEN (1972) estudaram detalhes da biologia de *Tetrastichus sokolowskii* Kurdj., parasito gregário de *Plutella xylostella* (L.), assinalando que o acasalamento se dá logo após a emergência e que a oviposição é iniciada um dia após a emergência. Do ovo ao adulto o desenvolvimento é completado de 11 a 18 dias. O número de emergidos da pupa hospedeira é de 3 a 7 parasitos. Os autores se referiram ao endoparasito *Tetrastichus spirabilis* Wtston., introduzido em Trinidad para controlar *Hypsiphyla grandella* Zeller, mostrando que, para o completo desenvolvimento no interior da pupa, são necessários cerca de 20 dias; o adulto tem uma longevidade em torno de uma semana. Em laboratório esta espécie desenvolve-se satisfatoriamente em pupa de *Trachylepia fructicas-siella*.

NARAYANAN e JAYARAJ (1973) observaram os efeitos do parasito *Tetrastichus israeli* (Mani & Kurien), em pupa de *Plusia poponis* F.

BERTI FILHO (1974) estudou a biologia de *Thyrinteina arnobia* (Stoll), praga de *Eucalyptus* spp. em São Paulo, e encontrou *Tetrastichus* sp. parasitando esta praga no estágio pupal.

ÉTIENNE (1974) estudou técnicas de criação do parasito *Tetrastichus israeli* (Mani e Kurian), introduzido nas Ilhas Reunion, para controlar a broca da cana-de-açúcar.

PELOV (1974) realizou estudos sobre *Phytobia incisa* (Mg.) atacando milho na Bulgária e verificou o parasitismo por *Tetrastichus* sp.

VILLACORTA (1975), referindo-se aos parasitos do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro, no norte do Paraná, citou *Horismenus aeneicollis*.

DJAMBONG e LAUGÉ (1977) estudaram a eficiência de parasitismo de *Tetrastichus atriclavus* encontrado nas zonas tropicais (Extremo Sul da Índia, Mascarenhas, Madagascar, Nigéria e Uganda) atacando pupas de diversos lepidópteros pragas de gramíneas. As espécies mais comuns eram: *Sesamia vute-ria*, *S. calamistis*, *Chilo sacchariphagus*, *Busseola fusca* e *A-cigona ignefusalis*. A fecundidade era maior quando o hospedeiro estava constantemente presente. Quando a pupa era parasitada vários dias depois de formada o número de ovos postos era menor. O maior número de ovos era posto logo após a pupa ser colocada na presença do parasito sendo a ausência do hospedeiro não superior a 10 dias. Não houve diferença significativa entre a oviposição de fêmeas fecundadas e não fecundadas.

MITIC-MUZINA e SRDIC (1977) realizaram trabalhos sobre a distribuição de pragas e seus inimigos naturais e observaram *Tetrastichus coccinellae* Kurd parasitando larva e pupa de *Coccinella septempunctata* L.

PARRA *et alii* (1977) referiram-se a *Horismenus aeneicollis* e *Horismenus* sp. entre os parasitos do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro, coletados no Estado de São Paulo.

YASEEN (1978) estudou o estabelecimento de dois parasitos da mariposa *Plutella xylostella* (L.) e afirmou que *Tetrastichus sokolowskii* reduziu em 80% os estragos dessa praga em Zâmbia, juntamente com *Apanteles plutellae* (Kurdj.) e *Thyraeella collaris* Grav., tendo sido este parasito gregário importado da Índia.

SOUZA *et alii* (1980) registraram *Horismenus* sp. entre os parasitos do bicho-mineiro por folhas do cafeeiro, *Perileuoptera coffeella*.

3 - MATERIAL E MÉTODO

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP.

Horismenus distinguendus Blanchard, 1936 (Hymenoptera, Eulophidae), objeto desta pesquisa, foi obtido de pupas de *Euscelasia euploea eucerus* Hewitson, 1872 (Lepidoptera, Erycinidae), coletadas no município de Coronel Fabriciano, Estado de Minas Gerais.

Utilizou-se, como hospedeiro para a criação do parasito, pupas de *Galleria mellonella* L., 1750 (Lepidoptera, (Pyralidae), provenientes de criação mantida pelo Departamento de Entomologia da ESALQ.

Chamou-se população ao total dos *H. distin-*

guendus emergidos de uma pupa do hospedeiro.

As pupas utilizadas nesta pesquisa foram oriundas de lagartas criadas em dieta artificial em formas redondas de alumínio, com tampa telada, tendo 30 cm de diâmetro e 4 cm de altura. Para pupar, as lagartas eram mantidas nas formas de alumínio ou retiradas para depósitos plásticos de 24 cm de altura e 18 cm de diâmetro contendo cartolina dobrada em forma de sanfona ou ainda para placa de Petri com 8 cm de diâmetro e 1 cm de altura. As lagartas tecem um casulo de seda nas paredes internas destes recipientes ou nas cartolinas. Estes casulos eram retirados e usando-se uma tesoura pequena de ponta fina, fazia-se um corte longitudinal no casulo, com a devida precaução para não ferir a pupa; esta era então retirada e colocada em placa de Petri de 8 cm de diâmetro e 1 cm de altura. As pupas assim obtidas eram levadas para laboratório de criação e submetidas aos parasitos.

As pupas parasitadas foram colocadas em tubos de vidro de fundo chato medindo 2 cm de diâmetro e 8 cm de altura, etiquetados e mantidos, até a emergência dos parasitos, em prateleiras de madeira com divisões inclinadas, medindo 57 cm de comprimento, 28 cm de altura e 10 cm de largura. Utilizou-se também vidros de 6 cm de diâmetro e 10 cm de altura, e de 10 cm de diâmetro e 16 cm de altura. Para tampar os tubos usou-se chumaços de algodão e os vidros, tampa telada (Figura 1).

FIGURA 1 - Tubos de vidro contendo populações de *H. distinguendus* Blanchard, 1936 recém-emergidas de pupas de *G. mellonella* (L.). Piracicaba, SP, 1979.

Na marcação dos tubos de vidro empregou-se tiras de papel presas pelos chumaços de algodão e tinta hidrográfica para a marcação de vidros e placas de Petri.

Utilizou-se um circulador de ar quente e frio da marca "Bomclima" para manter estável a temperatura da sala

Para a sexagem dos parasitos empregou-se uma binocular com aumentos de 10 e 20 vezes, da marca "Bausch & Lomb".

Para registrar a temperatura e umidade relativa do ar da sala, durante a condução da pesquisa, utilizou-se de termo-higrôgrafo de fabricação polonesa da marca "WSZ-Kuw-TZ 18".

Os adultos do parasito foram alimentados com solução de mel de abelha, gotejada em tiras de papel encera - do, por meio de uma seringa plástica descartável.

A atividade sexual do macho foi observada a par - tir da emergência, dentro da população ou isolando-o em tubo de vidro e fornecendo-lhe fêmeas virgens, uma após outra, ou mantendo-o com uma única fêmea

A partir da emergência os parasitos receberam hospedeiros, que foram substituídos em intervalos regulares diversos, para se observar o início e o tempo total de parasi - tismo, local de parasitismo, bem como o período de prē-emergē - cia.

Para se observar hora da emergência e proporção quanto ao sexo, expôs-se o hospedeiro ao parasitismo a inter - valos regulares e cada pupa parasitada foi colocada em tubo de vidro etiquetado.

Para verificar a possibilidade de ocorrência de partenogênese isolou-se individualmente até a morte, em tubos de vidro contendo pupa do hospedeiro, 80 fêmeas não copuladas, das quais 40 tinham sido apenas cavalgadas.

Em ambientes de 25, 282 e 1.250 cm³, foram man - tidas seis populações, duas em cada ambiente. Receberam ali -

mentação e pupas que eram substituídas a cada três dias, para se verificar a influência da densidade populacional na longevidade dos adultos.

Para se determinar o porcentual de fêmeas que parasitam em relação ao total das fêmeas da população, utilizou-se 6 populações, da seguinte maneira: A partir do segundo dia de vida colocou-se pupa nova junto a população. Quando to das as fêmeas que atacavam o hospedeiro estavam parasitando, a pupa, com os parasitos, era retirada e colocada em outro tubo, e outra pupa era posta junto a população, repetindo-se o processo, sucessivamente, até que não ocorresse mais parasitismo. Dos indivíduos restantes separou-se e contou-se o número de fêmeas que não ovipositaram. Comparou-se com o número de fêmeas que efetivamente parasitaram.

Para determinar a influência do manuseio e ali mentação (solução de mel) sobre o parasitismo, agrupou-se ou isolou-se fêmeas, logo após o início do parasitismo, da seguinte maneira: a) trinta fêmeas foram mantidas individualmente, com alimento, juntamente com pupas que não foram substituídas durante a vida do parasito; b) trinta fêmeas não alimentadas foram mantidas individualmente com pupas que não foram substituídas; c) trinta fêmeas foram mantidas individualmente em tubo de vidro, sem alimentação, com pupas substituídas diariamente; d) isolaram-se doze casais colocando-se um casal por tubo de vidro, cada um recebeu uma pupa que permaneceu durante o primeiro dia, do segundo ao terceiro dias e do

quarto ao sexto dias de vida dos parasitos e, e) grupos formados por 10, 20 e 30 fêmeas parasitaram pupas que foram substituídas a cada 12 horas a partir da hora da emergência da população.

Mantiveram-se cinco populações em tubos de vidro sem alimentação e sem pupa, para se observar a sobrevivência dos parasitos ao jejum.

Forneceram-se pupas de outras espécies de lepidópteros, provenientes de coleta de campo, ao *H. distinguendus*. Para se verificar a possibilidade do *H. distinguendus* parasitar pupa abrigada em casulo de seda, 10 pupas de *G. mellonella*, assim protegidas, foram expostas ao parasitismo.

A fim de caracterizar *H. distinguendus* morfológicamente, foram feitos desenhos das asas anterior e posterior das antenas do macho e da fêmea e das pernas anterior, média e posterior.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência dos adultos de *Horismenus distinctus* Blanchard, 1936 se dá através de um ou mais orifícios perfurados no tegumento da pupa do hospedeiro. Ao emergirem os adultos permanecem por algum tempo sobre a pupa, às vezes movimentando as asas, caminhando ou parados. Em seguida, passam a andar pelas paredes do tubo de vidro.

Após a emergência, machos e fêmeas se movimentam com muita frequência diminuindo gradativamente de intensidade com o passar dos dias. As fêmeas copuladas procuram as pupas e as não-copuladas e os machos se dispersam ocupando principalmente a parte superior do tubo em direção à luz.

Raramente o orifício é suficientemente grande para dar passagem a dois adultos ao mesmo tempo.

Tanto as fêmeas como os machos abrem os orifícios de saída. Quando estes fazem os orifícios as fêmeas, tendo o abdome mais volumoso, são obrigadas a aumentá-los para te

rem condições de passagem.

A emergência se processa seguidamente, um indivíduo após outro, provocando agrupamento dos recém-emergidos sobre a pupa, ocorrendo sobre ela a grande maioria das cópulas da população, principalmente por haver concentração de machos em torno do(s) orifício(s).

No instante em que o macho emerge vai a procura da fêmea para copular. Ao pressenti-la anda mais rápido e vibra as asas até alcançá-la, tocando-lhe o abdome com as antenas e nesse momento ambos pãram. Rapidamente o macho monta a fêmea, volta a vibrar as asas, movimenta o corpo para os lados e bate com o esterno no tergo da fêmea segurando-lhe o tórax com os dois primeiros pares de pernas, até a fêmea elevar a parte posterior do abdome proporcionando condição para a cópula. Este período se prolonga, em média, por 7,3 segundos.

A fêmea, tendo levantado a extremidade do abdome, o macho, que está cavalgando-a, movimenta-se para trás, encurvando o abdome para baixo até os órgãos genitais de ambos se tocarem e a cópula se dá na primeira monta. BENNET e YASSEN (1972) mostraram que em *Tetrastichus sokolowskii* Kurdj, a cópula também só ocorre na primeira monta.

Poderá haver uma segunda cópula se o macho continuar o cavalgamento e se o intervalo entre ambas não for superior a quatro segundos. Após a cópula o macho abandona a fêmea e vai à procura contínua de outras. Todos os machos continuaram cavalgando as fêmeas por períodos os mais variados, che

gando a prolongar o cavalgamento por até 14 minutos e 18 segundos. Um deles cavalgou uma fêmea 81 vezes, sem contudo efetivar outra cópula. Há fêmeas que não aceitam ser copuladas. Quando cavalgadas apoiam toda a parte ventral do corpo na parede do tubo de vidro, permanecendo nesta posição até o macho abandoná-la. Observou-se até três machos tentando, ao mesmo tempo, cavalgar uma fêmea, fato decorrente da emergência sucessiva de vários machos. Em dois machos, colocados em tubo de vidro individualmente e aos quais se forneceu fêmeas virgens recém-emergidas, uma após outra, verificou-se que um dos machos viveu quatro dias e copulou 51 fêmeas e o outro viveu três dias e copulou 36 outras fêmeas. Em ambos os casos cada fêmea foi copulada apenas uma vez, mesmo tendo sido cavalgada várias vezes.

Para iniciar a oviposição os parasitos, mantidos em presença de pupas desde a emergência, percorrem-nas em várias direções e na, maioria das vezes, preferem a parte ventral das mesmas, enquanto que aqueles que sô recebem pupas a partir de dois dias após a emergência, efetuam o parasitismo no primeiro local de contato com o hospedeiro.

Efetuuou-se sexagem de 18 populações num total de 2.524 adultos, obtendo-se uma proporção quando ao sexo de um macho para 7,48 fêmeas.

No presente experimento o período médio de ovo a adulto observado em 347 populações foi de 25,2 dias, à temperatura e umidade relativa do ar de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e 70-80%, respectivamente.

Cinquenta populações, totalizando 4.153 parasitos, iniciaram a emergência às 5,45 h, prolongando-se até às 17,55 h, com um período de interrupção entre 13,30 h e 16,25 h, apresentando a maior concentração de emergências entre 7 e 8 horas (Figura 2). A maior população foi de 328 indivíduos que emergiu em 27 minutos.

Em 100% das fêmeas não-copuladas e isoladas com pupas do hospedeiro não se observou parasitismo, indicando que a reprodução de *H. distinguendus* é sexuada.

Normalmente as fêmeas começam a ovipositar após 12 horas de vida, embora tenha sido observado que em um grupo de 30 fêmeas ocorreu parasitismo antes das 12 horas de idade. Os dados expressos na Figura 3 são resultantes de 100 populações que atingiram uma progênie total de 45.684 adultos, com um pico de 16.334 descendentes, provenientes do parasitismo realizado no segundo dia de vida. Neste dia se registrou a maior população de toda pesquisa, 1.112 parasitos. A maior atividade do parasitismo ocorreu do primeiro ao terceiro dia de vida dos himenópteros. Do total das 100 populações, três viveram até vinte dias e a atividade parasitária se prolongou até o décimo sétimo dia.

Para ovipositar a fêmea encurva o abdome firmando na pupa a extremidade do ovipositor. Em seguida pressiona o ovipositor até perfurar o tegumento da pupa do hospedeiro. Por todo o período da oviposição mantém o abdome curvo para baixo, podendo permanecer nessa posição por mais de 24 horas (Figura 4).

FIGURA 2 - Hora de emergência das populações de *Horismenus distinguendus* Blanchard, 1936 - Piracicaba, SP. 1980.

FIGURA 3 - Progenie de 100 populações de *H. distinguendus* Blanchard, 1936, em relação ao dia do parasitismo. Piracicaba, SP, 1979.

FIGURA 4 - Fêmea de *H. distinguishedus* Blanchard, 1936 ovipositando na pupa de *G. mellonella* (L.). Piracicaba, SP, 1979.

Freqüentemente a pupa contorce o abdome em reação à introdução do ovipositor, quando das primeiras tentativas de oviposição. Dois dias após ser parasitado o hospedeiro fica imóvel. Não houve influência do adensamento populacional sobre a longevidade dos indivíduos; comparando-se a população nº 6 do ambiente de maior dimensão, com 289 indivíduos, com a nº 1, com 292 componentes no ambiente de menor dimensão, observou-se que desta população quatro elementos viveram um dia a mais do que os da outra (Tabela 1).

De 6 populações, totalizando 1.640 adultos, 72,2% das fêmeas parasitaram o hospedeiro.

TABELA 1 - Frequência de morte de *H. distinguendus* Blanchard, 1936, em relação a densidade populacional com alimentação e com pupa. Piracicaba, SP, 1980.

Popula- ção	Espaço (cm ³)	Dias de vida da população																		
		Quantidade de mortos por dia																	Total	
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º		
1	25	0	0	0	3	4	22	50	61	22	39	35	20	20	12	4	-	-	292	
2	25	0	7	5	7	5	9	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	
3	282	1	5	9	13	16	16	13	28	18	19	8	6	7	3	-	-	-	162	
4	282	0	0	11	69	42	21	20	3	15	21	43	17	9	8	3	3	3	288	
5	1.250	0	1	9	38	47	9	15	13	40	45	19	14	15	11	11	8	3	298	
6	1.250	0	0	6	45	62	16	26	38	35	32	16	8	4	1	-	-	-	289	
Total		1	13	40	175	176	93	126	145	130	156	121	65	55	35	18	11	6	1.366	

(-) Inexistência da população

De 30 fêmeas que foram mantidas individualmente, com alimento, juntamente com pupas que não foram substituídas ocorreu uma média de emergência de 51,07 adultos de *H. distinguendus* por fêmea. De 30 fêmeas não alimentadas que foram mantidas individualmente, com pupas que não foram substituídas obteve-se uma média de emergência de 51,88 indivíduos por fêmea. De 30 fêmeas que foram mantidas individualmente em tubo de vidro, sem alimentação, com pupas que foram substituídas diariamente, ocorreu emergência de 23,25 parasitos por fêmea. De 12 casais isolados, um em cada tubo de vidro, com pupas que foram substituídas, observou-se que a média de emergência por fêmea foi de 36,83 indivíduos. Os machos cavalgaram as fêmeas continuamente, sem contudo realizarem cópula. Dos três grupos de 10, 20 e 30 fêmeas que parasitaram pupas, que foram substituídas a cada 12 h, as médias são de 19,10; 14,95 e 13,33 parasitos emergidos por fêmea de cada grupo, respectivamente.

Confrontando-se os resultados dos dois primeiros grupos de 30 fêmeas, em que não houve substituição de pupas, observa-se que a alimentação com solução de mel não influencia a oviposição. Estes resultados comparados com os resultados dos três outros conjuntos de fêmeas de onde houve substituição de hospedeiros, sugerem que o manuseio prejudica o parasitismo.

Observou-se também que as fêmeas se alimentam do fluido do hospedeiro que exsuda através do orifício perfurado pelo ovipositor da fêmea. Este comportamento já foi ob-

servado em várias espécies de Pteromalidade, Eurytomidae , Torymidae e Eupelmidae, além de Eulophidae. Esta alimentação pode ser essencial para a maturação dos ovos e, conforme mostrou ASKEW (1973), fêmeas impedidas de se alimentarem pãram a oviposição e os ovos formados são reabsorvidos.

Dos 806 adultos de cinco populações submetidas ao jejum, 733 eram fêmeas que viveram até doze dias, com um pico de morte no sexto dia, totalizando 229 elementos, correspondendo a 31,24% das fêmeas. Dos 73 machos, 26 morreram no quarto dia, representando 35,62% do total. O período máximo de vida deles foi de seis dias (Tabela 2).

O *H. distinguendus* parasitou também pupas das seguintes espécies de Lepidoptera: *Diatraea saccharalis* (Fabricius), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), *Mocis latipes* (Guenée), *Plusia ni* (Huebner), *Sarsina violacens* (Herrich - Shaeffer) , *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) , *Thyrinteina arnobia* (Stoll) e *Erinnyis ello* (Linné) - (Tabela 3). A exemplo do que ocorre com *H. distinguendus* , *Tetrastichus atriclavus* também parasita diversos lepidópteros: *Sarsina vuteria* , *Sesamia calamistes* , *Chilo saccharophagus* , *Busseola fusca* e *Acigona ignefusalis* DJAM-BONG e LAUGÉ (1977).

As 10 pupas de *Galleria mellonella*, abrigadas em casulo de seda, foram parasitadas e houve uma progênie de 94,2 parasitos por pupa, mostrando que *H. distinguendus* é capaz de parasitar pupas assim protegidas.

TABELA 2 - Sobrevida ao jejum de adulto de *H. distinguendus* Blanchard, 1936, a partir da emergência. Piracicaba, SP, 1980.

População		de vida da população																								Total	
		Quantidade de indivíduos mortos																									
		10		20		30		40		50		60		70		80		90		100		110		120			
M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F		
1	0	0	0	2	0	6	2	7	16	2	67	-	21	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	17	112	
2	0	0	0	1	0	3	1	1	1	1	55	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	79	
3	0	0	2	1	3	32	14	6	4	14	-	36	-	51	-	29	-	20	-	6	-	2	-	2	23	199	
4	1	0	15	6	6	42	1	59	-	65	-	49	-	47	-	18	-	1	-	-	-	-	-	-	23	287	
5	0	0	0	2	4	2	3	2	3	-	1	-	22	-	10	-	3	-	6	-	2	-	4	-	1	4	56
Total	1	0	17	7	14	78	26	71	12	97	3	229	-	151	-	55	-	28	-	8	-	6	-	3	73	733	
	1	24	92			97			109	232		151		55		28		8		6		3				806	

TABELA 3 - Populações de *H. distinguendus* Blanchard, 1936, oriundos de outros lepidópteros hospedeiros. Piracicaba, SP, 1979.

Hospedeiros	Número de Indivíduos da População										
<i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius)	11	17	28	5	34	14	9	13	19	25	
<i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith)	46	75	29	30	86	-	-	-	-	-	
<i>Mocis latipes</i> (Guenée)	25	209	220	872	5	326	308	240	249	719	
<i>Plusia ni</i> (Huebner)	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sarsina violascens</i> (Herrich-Schaeffer)	56	73	21	33	17	42	18	67	-	-	
<i>Agrotis ipsilon</i> (Rottemburg)	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Thyriniteina amobia</i> (Stoll)	8	12	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Erinnyis ello</i> (Linne)	287	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Os desenhos das asas anterior e posterior do macho de *H. distinguendus*, das antenas do macho e da fêmea e das pernas anterior, média e posterior, estão nas Figuras 5 e 6.

Os tarsos tetra segmentados e o esporão tibial da perna anterior pequeno e reto são características da Família Eulophidae (BORROR e WHITE, 1970). O esporão tibial da perna posterior é uma das características da subfamília Entedontinae (RIEK, 1973), à qual pertence o *H. distinguendus* Blanchard, 1936.

FIGURA 5 - *Horismenus distinguendus* Blanchard, 1936.

Antenas da fêmea e do macho e asas anterior e posterior.
Piracicaba, SP, 1980.

FIGURA 6 - *Horisemenus distinguendus* Blanchard, 1936.

Pernas anterior, média e posterior.

Piracicaba, SP, 1980.

5 - CONCLUSÕES

Horismenus distinguendus Blanchard, 1936 é um inseto entomófago que apresenta um ciclo biológico rápido em condições de laboratório. As fêmeas acasalam logo após a emergência e apenas uma vez. Com 12 h de idade começam a ovipositar no hospedeiro e esta atividade é máxima aos 2 dias de idade da fêmea. Esta se alimenta de fluídos do hospedeiro que extravasam do local da oviposição dispensando, portanto, a alimentação artificial e diminuindo o manuseio de pupas que pode prejudicar a oviposição. Estas características fazem de *H. distinguendus* Blanchard um inseto fácil de ser multiplicado em laboratório em cultura massal. Além disso, sendo um parasito polífago de pupas de Lepidoptera, apresenta a vantagem adicional de ser um candidato altamente recomendável para o controle do complexo de lepidópteros, tal como aquele que ocorre em florestas implantadas de eucalipto no Brasil.

6 - LITERATURA CITADA

- ALI, K.A. e T.R. SUBRAMANIAM, 1972. On the occurrence of *Tetrastichus israeli* M. & K. (Eulophidae: Hymenoptera) as a pupal parasite of *Nephantes serinopa* Meyr. (Cryptophasidae: Lepidoptera) in Tamilnadu. Madras Agricultural Journal, 59(11/12): 654. Apud: Review of Applied Entomology. Series A, London, 63: 833. 1975.
- ASKEW, R.R., 1973. Parasitic Insects. New York, American Elsevier. 316p.
- BLANCHARD, E.E., 1936. Apuntes Calcidoideos argentinos nuevos y conocidos. Revista de la Sociedad Entomologica Argentina, Buenos Aires, 8: 7-32.
- BENNETT, F.E. e M. YASEEN, 1972. Parasite introductions for the biological control of three insect pests in the Lesser Antilles and British Honduras. Pans, London, 18(4): 468-474.

- BERTI FQ, E., 1974. Biologia de *Thyrintina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Geometridae) e observações sobre a ocorrência de inimigos naturais. Piracicaba, SP. ESALQ/USP. 73p. (Dissertação de Mestrado).
- BORROR, J.D. e R.E. WHITE, 1970. A field guide to the insects. Boston, Houghton Mifflin, 404p.
- BROVDII, V.M., 1968. (The Cassididae). Fashach. Rast., 13 (1): 31-32. Apud: Review of Applied Entomology. Series A, London, 58: 727, 1970.
- CHACKO, M.J., 1968. *Macromalon* sp. a parasite of *Plutella maculipennis* (Curtis) in Assam (India). Technical Bulletin of Commonwealth Institute of Biological Control. Ottawa, 10: 97-102.
- CLAUSEN, C.P., 1940. Entomophagus insects. New York, McGraw-Hill. 688p.
- DE SANTIS, L., 1941. Lista de himenópteros parasitos y predadores de los insectos de la República Argentina. Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia. Rio de Janeiro, 4 (1): 1-66.
- DE SANTIS, L., 1969. Calcidóideos brasileiros parasitos de *Euselasia* (Hymenoptera y Lepidoptera). Boletim do Museu de História Natural da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 4: 6p.
- DJAMBONG, J. e G. LAUGÉ, 1977. Activité ovarienne de *Tetrastichus atriclavus* (Chalcidien, Eulophidae). Effets de l'accouplement et de la présence de l'hôte. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 22(2): 161-170.

- DOZIER, H.L., 1932. Two important West Indian seed-infesting Chalcid Wasps. Journal of the Department Agriculture. Puerto Rico, San Juan, 16(2): 103-112.
- ÉTIENNE, J., 1970. Lutte contre le borrer ponctué: *Chilo sacchariphagus* Boj. Rapp. a Inst. Rech. Agrois. Trop. Cult. Vivr. Reuniõn, p.59-73, 128. Saint Denis. Apud: Review of Applied Entomology, Series A, London, 59: 883-884, 1971.
- ÉTIENNE, J., 1974. Introduction of Eulophidae into Reunion Island for the control of sugarcane borers. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 15: Durban, South Africa, 1974. Proceedings. Durban, p.387-392.
- HAGEN, K.S. e J.M. FRANZ, 1973. A history of biological control. In: History of Entomology (Ed. R.F. Smith). Annual Reviews Inc., California, p.433-76.
- KOGAN, M., 1963. Contribuição ao conhecimento da sistemática e biologia de Buprestídeos minadores do gênero *Pachyschelus* Solier, 1833 (Coleoptera, Buprestidae). Memórias do Instituto Osvaldo Cruz, Rio de Janeiro, 61(3): 429-457.
- KRUSHEV, L.T.; T.I. MASHNINA; L.I. ENTIN e N.I. ZAMYATIN, 1968. {Improved health of a population of the pine moth. (*Dendrolimus pini*) (Lepidoptera, Lasiocampidae), after chemical treatments}. Zoologicheskii Zhurnal, Moskva, 47(8): 1252-1255. Apud: Review of Applied Entomology, Series A, London, 60: 206, 1972.

- LIMA, A.M.C., 1948. Entomófagos sul-americanos (parasitos e predadores) de insetos nocivos à agricultura. Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia, Rio de Janeiro, 11(1): 1-32.
- LIMA, A.M.C., 1962. Himenópteros. Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, ENA, nº 12, p.393. (Série didática 14).
- MENDES, L.O.T., 1940. Os parasitos do "bicho mineiro das folhas de café" *Leucoptera coffeella* (Guér.-Ménév., 1842). Revista do Instituto de Café, São Paulo, 26(155): 6-12.
- MENDES, L.O.T., 1959. Sobre a ocorrência de alguns inimigos naturais de insetos. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 31(4): 577-585.
- MILLER, M.C., 1966. Emergence and mating of *Tetrastichus incertus*, a parasite of the alfalfa weevil. Journal of Economic Entomology, Geneva, N.Y., 59(6): 1532-1533.
- MITIC-MUZINA, N. e Z. SRDIC, 1977. Distribution and natural enemies of *Macrosiphum (Sitobium) avenae* Fabr. (Homoptera, Aphidoidea) in Yugoslavia. Zastuta Bilja, Belgrade, 28(3): 255-267. Apud: Review of Applied Entomology, Series A, London, 66(12): 740, 1978.
- MOUTIA, L.A. e C.M. COURTOIS, 1953. Parasites of the mothborers of sugar-cane in Mauritius. Bulletin of Entomological Research, London, 43: 325-359.
- MYERS, J.G., 1931. Descriptions and records of parasitic Hymenoptera from British Guiana and the West Indies. Bulletin of Entomological Research, London, 22(2): 267-277.

- MYERS, J.G., 1932. Biological observations of some Neatropical parasitic Hymenoptera. Trans. Ent. Soc. London, London, 80(1): 121-136.
- NARAYANAN, K. e S. JAYARAJ, 1973. Effect of the parasite *Tetrastichus israeli* M. & K. on the total haemocyte counts of pupae of snakegourd semilooper *Plusia peponis* F. Madras Agricultural Journal, 60(7): 640-641. Apud: Review of Applied Entomology, Series A, London, 63: 1257, 1975.
- PARRA, J.R.P. ; W. GONÇALVES ; S. GRAVENA ; A.R. MARCONATO, 1977. Parasitos e predadores do bicho-mineiro *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mêneville, 1842) em São Paulo. Anais da S. E. B., Jaboticabal, 6(1): 138-43.
- PAVOA, A., 1941. A entomologia e o controle biológico. Revista Agronômica, Porto Alegre, 60: 720-723.
- PELOV, V., 1974. {*Phytobia incisa* - a new pest in Bulgaria}. Rastitelna Zashchita, Leningrad, 22(6): 40-43. Apud: Review of Applied Entomology, Serie A, London, 64: 93, 1976.
- POPOVA, A.I., 1971. {*Chilocorus* in the control of the California scate}. Zashchita Rastenii, Leningrad, 16(12): 42-43. Apud: Review of Applied Entomology, Serie A, London, 63: 1255, 1975.
- RAJENDRA, A., 1968. Observations of the insect pest of the sugar cane crop at Kantalai (Ceylon). Ceylon Journal of Science. Biological Sciences, Colombo, 8(1): 21-26.
- RAO, V.P. e F.D. BENNETT, 1969. Possibilities of biological control of the Meliaceous shoot borers *Hypsipyla* spp. (Lepidoptera, Phycitidae). Technical Bulletin. Commonwealth Institute of Biological Control, Ottawa, 12: 61-81.

- RIEK, E. F., 1973. Hymenoptera. The insects of Australia. Melbourne University Press, Canberra, p. 917.
- ROTHSCHILD, G.H.L., 1970. Parasites of rice stemborers in sarawak (Malaysian Borneo). Entomophaga, Paris, 15(1): 21-51.
- ROTHSCHILD, G.H.L., 1971. The biology and ecology of rice steam borers in Larawak (Malaysian Borneo). Journal of Applied Ecology, Oxford, 8(2): 287-322.
- SAUER, H.F.G., 1946. Constatação de himenópteros e dípteros entomófagos no Estado de São Paulo. Boletim Fitossanitário. Rio de Janeiro, 3(1): 7-23.
- SILVA, A.G.A.; C.R. GONÇALVES, D.M. GALVÃO; A.J.L. GONÇALVES; J. GOMES; M.N. SILVA e L. SIMONI, 1968. Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Laboratório Central de Patologia Vegetal, v.1, pt. 2.
- SOUZA, J.C. ; E. BERTI FILHO ; P.R. REIS, 1980. Levantamento, identificação e eficiência dos parasitos e predadores do "bicho-mineiro" das folhas do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mêneville, 1842) (Lep. , Lyonetiidae) no Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., Campinas, SP,, p. 277. (Resumo).
- SWEETMAN, H. L., 1963. The principles of biological control. WM. C. Brown Company, Dubuque, Iowa, 560 p.
- VILLACORTA, A., 1975. Fatores que afetam a população de *Perileucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) no Norte do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 3., Curitiba, PR, p. 86. (Resumo).

YASEEN, M., 1978. The establishment of two parasites of the diamond-black moth *Plytella xylostella* (Lep.: Plutellidae) in Trinidad, W. I. Entomophaga, Paris, 23(2): 111-114.

YOSHIMOTO, C. M., 1970. A new species of *Tetrastichus* (Hymenoptera: Eulophidae) parasitizing pupae of *Sesamia inferus* (Lepidoptera: Noctuidae). Canadian Entomologist, Ottawa, 102(12): 1607-1609.