

LEVANTAMENTO DE MICROHIMENÓPTEROS PARASITÓIDES DE DíPTEROS DE IMPORTÂNCIA MÉDICO-VETERINÁRIA NO BRASIL

GERSON AUGUSTO R. SILVEIRA, NEWTON GOULART MADEIRA*, ANA MARIA L. DE AZEREDO-ESPIN & CRODOWALDO PAVAN

Departamento de Genética e Evolução – Instituto de Biologia – UNICAMP, Caixa Postal 6109, 13083 Campinas, SP, Brasil *Departamento de Parasitologia, I. B. UNESP, 18600 Botucatu, SP, Brasil

De larvas e pupas de Musca domestica, Chrysomya albiceps, Cochliomyia homivorax, Stomoxys calcitrans e Syntesiomyia nudiseta coletadas em diversos ambientes, em São Paulo, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, foram obtidas dez espécies de microhimenópteros parasitóides da superfamília Chalcidoidea, algumas assinaladas pela primeira vez no Brasil.

Palavras-chave: Microhimenópteros – parasitóides – Chalcidoidea – Pteromalidae – *Spalangia* – *Nasonia* – *Pachycrepoideus* – *Muscidifurax* – Encyrtidae – *Tachinaephagus* – Diptera – *Musca domestica* – *Stomoxys calcitrans* – *Cochliomyia homivorax* – *Chrysomya albiceps* – *Syntesiomyia nudiseta* – miiases – Brasil

A despeito da relativa eficiência do uso de pesticidas contra os mais diversos tipos de insetos, vários dípteros ainda continuam causando graves problemas às populações humanas.

A demanda crescente de carne, leite, ovos e outros produtos derivados, tem requerido aprimoramento nas práticas agropecuárias, implicando na implementação rápida e progressiva do número de animais mantidos em regime de confinamento e semi-confinamento. Neste sistema de manejo, fezes e outros resíduos orgânicos, são acumulados em grande quantidade. Tais acúmulos se constituem em excelentes criadouros de várias espécies de moscas de importância econômica e sanitária. Destacam-se entre elas, *Musca domestica* L., *Stomoxys calcitrans* (L.) (mosca do estábulo), as varejeiras *Chrysomya megacephala* (Fabr.) e *Chrysomya putoria* (Wied.).

Em grande parte dos países tropicais as populações de moscas são mantidas com certas flutuações durante todas as estações do ano, pois nessas regiões não ocorre como nas zonas temperadas uma estação fria rigorosa que diminui sensivelmente tanto as formas adultas quanto as formas imaturas desses dípteros. Mesmo em épocas de baixas densidades essas populações podem sofrer um rápido aumento no número de indivíduos, tão logo sejam estabele-

cidas as condições para tal. Esta é uma das principais razões pelas quais países situados em regiões de climas quentes, apresentam sérios problemas para debelarem certas espécies de insetos nocivos.

Além das espécies acima, duas outras podem ser citadas como muito nocivas, pelos danos econômicos que causam: *Dermatobia hominis* (berne) e *Cochliomyia homivorax* (bicheira), parasitas cujas larvas se alimentam essencialmente de tecidos vivos da pele ou do couro de mamíferos. Ambas as espécies tem ampla área de distribuição na região neotropical ocorrendo praticamente em todo o território brasileiro.

Entre os meios de controle das moscas, o que vem sendo mais utilizado são os inseticidas químicos, que paulatinamente perdem seu poder de controle, à medida que as populações de moscas adquirem resistência genética contra os mesmos. Outro aspecto negativo no uso dos inseticidas químicos é que quando aplicado diretamente nos criadouros, destroem além dos insetos alvo, também uma importante e rica fauna associada, que juntamente com fatores climáticos são responsáveis pela redução natural das populações dos insetos nocivos. Nesta fauna existem, entre outros artrópodos, ácaros, coleópteros e microhimenópteros que são predadores assim como parasitas de ovos, larvas e pupas de moscas. A fauna associada existente nos criadouros, segundo Legner & Brydon (1971) é responsável pelo declínio das populações de *M. domestica* e *S. calcitrans*, chegando ao ponto

em que apenas 1% atingem a fase de pupa em relação ao total do número de ovos depositados.

Várias espécies de microhimenópteros parasitóides, exploram as formas imaturas, isto é, larvas e pupas para a alimentação e/ou oviposição; ambos os modos de utilização do hospedeiro, pelos parasitóides, acabam matando-os. Pesquisas tem demonstrado que a soltura em massa desses inimigos naturais de moscas vem sendo eficiente para seu controle (Legner & Brydon, 1966; Morgan et al., 1975, 1981; Rutz & Axtell, 1979).

O uso de reguladores naturais de várias espécies de insetos pragas, vem demonstrando sua viabilidade em seu emprego tanto na agricultura, como em algumas áreas de criação animal. O seu baixo custo, facilidade de manuseio, seletividade e a não contaminação ambiental, é uma alternativa ao uso indiscriminado e até antieconômico dos praguicidas químicos.

Com relação às moscas causadoras de miiases, *C. hominivorax* e *D. hominis*, o controle vem sendo efetuado principalmente de forma curativa, também com o emprego de inseticidas químicos, que além das conseqüências já citadas, contaminam a carne, o leite e seus derivados. Neste sentido é válido a procura de sistemas naturais de controle, de modo preventivo pela diminuição das populações dos insetos pragas. Desconhece-se o papel dos inimigos naturais das bicheira e do berne. Um inimigo natural que apresente condições de atuar contra larva e pupas dessas duas pragas em condições de campo onde estas ocorrem, podem abrir caminhos para novas formas de controle.

No Brasil, há pouco conhecimento sobre a fauna de inimigos naturais das várias espécies de moscas com importância na saúde humana, bem como animal. O presente estudo tem por finalidade fazer uma análise das espécies de microhimenópteros que parasitam as várias espécies de dípteros mencionados acima, em amostras coletadas em localidades de cinco Estados do centro-sul brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas pupas e larvas de moscas em esterqueiras de bovinos, suínos, caprinos, eqüinos e aves em propriedades rurais de São Paulo, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do

Sul e Minas Gerais. As coletas no Estado de São Paulo foram realizadas no período de 24.10.1985 a 16.04.1986; em Minas Gerais de 5 a 10.10.1985; no Paraná de 24.12.1985 a 28.02.1986; no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul de 02 a 18.02.1986.

As pupas e larvas de moscas levadas para o laboratório eram separadas por espécie e acondicionadas em potes plásticos, cobertos com tela fina e etiquetados. Os recipientes plásticos, foram mantidos em uma câmara de criação climatizada com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $75 \pm 8\%$ e fotoperíodo de 12:12 horas. Todos os dias era processada a leitura dos recipientes para observar a emergência de algum parasitóide e a retirada de moscas nascidas. Os himenópteros eram transferidos para outros recipientes contendo pupas ou larvas de seus hospedeiros originais ou para um hospedeiro filogeneticamente próximo. Após a morte dos adultos da geração parental, estes eram colocados em frascos contendo etanol 70%, etiquetados e levados para identificação. As progênies foram repicadas e mantidas em laboratório para estudos da sua biologia.

A procura de parasitóides em larvas causadoras de bicheira por *C. hominivorax* deu-se com a retirada das larvas das feridas, principalmente bovinos, que após exposição temporária, eram colocadas em uma mistura de carne fresca e sangue bovino até completarem seu estágio larval.

Para o levantamento das espécies de parasitóides existente nos diferentes ambientes estudados, também foram usadas armadilhas de pupas. Tais armadilhas consistiam de envelopes de tela com malha de 1,5 mm de largura, que permitem a entrada dos himenópteros mas não a saída de moscas adultas. Cada armadilha recebia cem pupas de *M. domestica* e/ou *C. hominivorax*. Em cada sítio de captura foram colocadas seis armadilhas por um período de uma semana ao final da qual eram recolhidas e transportadas para o laboratório. Aí eram retirados os adultos de moscas que emergiram e as pupas intactas (muito provavelmente parasitadas) eram colocadas em recipientes plásticos, mantendo-se a seguir o mesmo procedimento utilizado com as coletas de campo.

RESULTADOS

Nas coletas aqui relatadas foram obtidas as seguintes espécies de himenópteros parasitóides da sub-ordem Chalcidoiidea:

Pteromalidae

- Spalangia endius* Walker
- S. cameroni* Perkins
- S. nigroaenea* Curtis
- S. chontalensis* Cameron
- S. gemina* Boucek
- Nasonia vitripennis* Walker
- Pachycrepoides vindemiae* Rondani
- Muscidifurax raptorellus* Kogan & Legner
- Muscidifurax uniraptor* Kogan & Legner

Encyrtidae

- Tachinaephagus zealandicus* Ashmead

DISCUSSÃO

Conforme a Tabela, *S. endius* foi a única espécie obtida em todos os cinco Estados brasileiros pesquisados durante o período do levantamento. Esta espécie é pela primeira vez relatada a sua ocorrência nos estados do Paraná, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, sendo preliminarmente conhecida em Santa Catarina (De Santis, 1980), São Paulo (Azeredo-Espin & Cols, 1985) e em Minas Gerais (Madeira, 1985). Essa ampla distribuição possivelmente esteja ligada a grande associação existente entre *S. endius* e moscas sinantrópicas, como também ao seu alto grau de cosmopolitismo (Boucek, 1963). Este parasitóide mostrou uma grande variabilidade de distribuição não só em sistemas confinados, mas também foi encontrado em campo aberto de pastagem. Demonstrando, desta forma, uma grande adaptabilidade aos mais diferentes sistemas de manejo de animais domésticos, bovinos, suínos e aves, criados pelo homem. A distribuição de *S. endius* nas diferentes regiões geográficas e climáticas estudadas, demonstra sua boa adaptação em viver sob as mais diferentes condições ecológicas existentes no Brasil, indicando ter ela um grande potencial para ser usada no controle dessas moscas. Seu emprego no controle biológico é tida por Morgan & Cols (1981) como uma das espécies mais indicadas e eficazes quando utilizadas em larga escala no campo.

Spalangia nigroaenea é constatada pela primeira vez no Brasil, tendo sido obtida nos Estados de Mato Grosso, São Paulo e Minas Gerais em pupas de *M. domestica* e *S. calcitrans*. A maioria dos exemplares encontrados foram provenientes de hospedeiros existentes em esterco de bovinos, o que concorda com os dados obtidos por Legner & Greathead (1969) quando observaram predominância desta espécie nesse substrato. *S. nigroaenea* é de distribuição cos-

mopolita parasitando várias espécies de moscas (Boucek, 1963). A não obtenção dessa espécie em algumas regiões pesquisadas pode estar ligado ao tipo de criadouro, a uma possível sazonalidade de espécie, ou mais provavelmente ao tamanho da amostra que serviu de base ao nosso trabalho.

TABELA

Localidade e espécies de hospedeiros dos parasitóides encontrados

Parasitóides	Localidade		Hospedeiro
	Município	Estado	
<i>Spalangia endius</i>	Caraguatatuba	São Paulo	Md, Sc, Ch
	Itatiba	São Paulo	Md, Sc
	Cuiabá	Mato Grosso	Md, Sc
	Chap. Guimarães	Mato Grosso	Md, Sc
	Paranaíba	Mato Grosso do Sul	Ca
	Ponta Grossa	Paraná	Md
	Belo Horizonte	Minas Gerais	Md, Sc
	Barbacena	Minas Gerais	Md, Sc
	Itumirim	Minas Gerais	Md, Sc
	Antonio Carlos	Minas Gerais	Md
<i>S. cameroni</i>	Caraguatatuba	São Paulo	Md, Sc
	Itatiba	São Paulo	Md, Sc
	Barbacena	Minas Gerais	Md, Sc
<i>S. nigroaenea</i>	Itumirim	Minas Gerais	Md
	Caraguatatuba	São Paulo	Md, Sc
<i>S. chontalensis</i>	Itatiba	São Paulo	Md, Sc
	Cuiabá	Mato Grosso	Md, Sc
	Paranaíba	Mato Grosso do Sul	Ca
	Barbacena	Minas Gerais	Md, Sc
	Barbacena	Minas Gerais	Md
<i>S. gemina</i>	Monte Mor	São Paulo	Md
<i>Nasonia</i>	Caraguatatuba	São Paulo	Ch
<i>vitripennis</i>	Belo Horizonte	Minas Gerais	Ca
<i>Pachycrepoides</i>	Campinas	São Paulo	Ch
<i>vindemiae</i>	Belo Horizonte	Minas Gerais	Md
<i>Muscidifurax raptorellus</i>	Ponta Grossa	Paraná	Md
	Caraguatatuba	São Paulo	Md, Sc, Ch
	Itatiba	São Paulo	Md
<i>M. uniraptor</i>	Barbacena	Minas Gerais	Md
	Monte Mor	São Paulo	Md
<i>Tachinaephagus zealandicus</i>	Caraguatatuba	São Paulo	Ch
	Belo Horizonte	Minas Gerais	Sn

Md = *Musca domestica*
 Ca = *Chrysomya albiceps*
 Ch = *Cochliomyia hominivorax*
 Sc = *Stomoxys calcitrans*
 Sn = *Syntesiomyia nudiseta*

Spalangia cameroni já havia sido assinalada no Brasil nos Estados de Pernambuco, São Paulo e Santa Catarina (De Santis, 1980). Pela primeira vez relata-se sua ocorrência em Minas Gerais. Na Flórida, Butler & Cols (1981), mostraram que *S. cameroni* apresenta níveis populacionais mais altos durante os meses mais quentes do ano e nossos dados preliminares indicam que a variação sazonal também ocorre no Brasil. Através de armadilhas com pupas de *M. domestica*, como também coletas em esterqueiras de bovinos e aves, apresentam *S. cameroni* tanto em criadouros abrigados, como naqueles sujeitos a intempéries, o que concorda com as observações de Legner & Greathead (1969) em amostras coletadas em Uganda. A multiplicidade de ambientes explorados por *S. cameroni*

também a coloca como uma das espécies promissoras, em programas de controle, fato que se torna mais importante com a recente introdução de *Hematobia irritans* no norte do Brasil, já que *S. cameroni* foi a espécie de parasitóide mais encontrada no Mississipi (Combs & Hoelcher, 1969).

Spalangia gemina Boucek, foi obtida pela primeira vez no Brasil em pupas de *M. domestica* coletadas em um aviário de poedeiras no município de Monte Mor, São Paulo. Apresenta o corpo muito semelhante a *S. cameroni*, diferindo desta por ser mais pubescente, apresentando ainda diferenças morfológicas nas antenas e no formato da cabeça. Sua biologia é ainda desconhecida, bem como a distribuição geográfica. Boucek (1963) acredita que tenha distribuição ampla nos países tropicais. Este mesmo autor assinala a sua ocorrência na América do Sul na Venezuela parasitando o taquinídeo *Metagonistihum minense*. No laboratório conseguimos mantê-la usando pupas de *M. domestica* de um dia de idade, a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar em torno de 60%. Neste regime os adultos vivem mais de 30 dias, tempo que corresponde também ao desenvolvimento desde o ovo até o imago.

N. vitripennis somente ocorreu em dípteros Calliphoridae, *C. hominivorax* e *C. albiceps*, sendo que em condições naturais, não foi constatado nenhum exemplar em qualquer outro hospedeiro fora desta família. Embora tenha-se coletado grande número de exemplares destas duas espécies de Calliphoridae no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, não foi encontrado nenhum exemplar de *N. vitripennis*. Também nas demais regiões onde este himenóptero foi obtido nenhum exemplar foi encontrado parasitando *M. domestica*. Este fato é também sublinhado por Legner (1971) que não obteve esse parasitóide em pupas de Muscidae. Sob condições de laboratório *N. vitripennis* como verificamos é capaz de criar-se bem em *M. domestica*, mas é ineficiente contra esta mosca no campo (Legner, 1967). *N. vitripennis* é uma espécie com alto poder de contaminação para as colônias dos outros parasitóides em laboratório, devido a sua capacidade de competição. Na África do Sul *N. vitripennis* é considerada como responsável na manutenção de baixas populações de *C. albiceps* em populações naturais (Ullyett, 1950). Apesar de sua distribuição cosmopolita, somente a pouco tempo foi assinalada sua existência no Brasil nos Estados de São

Paulo (Azeredo-Espin & Cols, 1985) e Minas Gerais (Madeira & Neves, 1985).

P. vindemiae parasita as mais diferentes espécies de moscas Cyclorrhapha, inclusive é relatada como um hiperparasitóide facultativo por ter sido obtida parasitando membros da família Tachinidae (Jaynes, 1930; Souza, 1942 apud de Santis, 1980). Embora tenha distribuição cosmopolita, no Brasil somente tinha sido observada no Rio de Janeiro (Souza, 1942) e mais recentemente em São Paulo (Azeredo-Espin, 1985) e em Minas Gerais (Madeira, 1985). Nas coletas aqui relatadas foi encontrado também no Paraná, onde foi obtida em esterqueiras de suínos e bovinos, sendo também encontrada nas outras regiões em granjas de aves poedeiras. O papel de *P. vindemiae* em solturas massivas como um regulador de populações de moscas é incipiente. Há um trabalho de Pickens & Cols (1975) que usaram esta espécie em soltura massiva para controle em uma pequena granja de aves. Seus resultados mostraram uma redução de 90% das populações de *M. domestica* e *S. calcitrans* devido a *P. vindemiae*.

O gênero *Muscidifurax* Giraut & Sanders permaneceu por várias décadas monotípico, tendo apenas a espécie *M. raptor*, que mais tarde foi subdividida em quatro com base em caracteres biológicos e morfológicos, sendo os morfológicos de certa forma crípticos e apresentado variação intraespecífica (Kogan & Legner, 1970).

A espécie mais comumente por nós obtida foi *M. raptorellus* (Kogan & Legner) chegando a ter uma predominância numérica sobre todas as outras espécies de parasitóides encontradas em determinados períodos do ano no estado de S. Paulo. A maioria dos indivíduos coletados vieram de pupas de *M. domestica*, e em menor quantidade de *S. calcitrans*, coletadas em acúmulos de esterco bovino. Obtivemos ainda esta espécie a partir de pupas de *C. hominivorax* que foram expostas próximo a currais de gado bovino. No município de Barbacena ocorreu em pupas localizadas a cerca de 5 cm de profundidade no esterco bovino. No laboratório observamos que esta espécie apresenta um ciclo de vida menor do que *S. endius* e comparativamente parasita um número maior de pupas. Possivelmente esta seja uma das espécies no Brasil que tenha uma ótima indicação para ser usada em controle biológico contra moscas sinantrópicas.

Outra espécie obtida foi *Muscidifurax uniraptor* (Kogan & Legner, 1970) apenas em uma granja de aves poedeiras no município de Monte Mor em pupas de *M. domestica*. Esta espécie é uniparental, fêmeas não fecundadas originam apenas fêmeas; os machos, são raramente produzidos, e não são férteis. Sua identificação foi feita por meio de tentativas de cruzamentos, pois morfológicamente é muito semelhante à *M. raptor*, segundo Kogan & Legner (1970). Em laboratório tem um ciclo de vida semelhante a *M. aptorellus*, entretanto não pudemos ainda avaliar seu papel nos criadouros naturais.

Outro parasitóide obtido foi *T. zealandicus*, espécie endoparasita gregaria de larvas de dípteros superiores. É comum no hemisfério Sul, usando como hospedeiros mosca Calliphoridae, Muscidae e Sarcophagidae. No Brasil é aqui pela primeira vez relatada sua ocorrência tendo sido capturada no Estado de São Paulo em *C. hominivorax* e em Minas Gerais em *Syntesiomyia nudiseta*. *T. zealandicus*, aliada a mais duas espécies de parasitóides foi usado no campo contra moscas que se criam em fezes de aves por Olton & Legner (1975); obtiveram apenas 46% de infecção de *M. domestica* em um período de quatro meses de soltura em massa. Entretanto, o potencial deste parasitóide para ser utilizado como controle ainda deve ser mais estudado. Como no Brasil foi obtido naturalmente em *C. hominivorax*, é possível que no campo tenha um papel na redução destas moscas. Colônias de laboratório vem mostrando ser capaz de infectar 100% das larvas de *C. hominivorax*, o que mostra que esta mosca é bem receptível ao parasitóide, o mesmo não ocorrendo com *M. domestica*.

No decorrer das capturas nas várias regiões estudadas, sempre ocorreu alguma espécie de parasitóide, principalmente de pupas. Cabe salientar que o número de hospedeiros infectados não foi sempre igual para os diversos locais pesquisados. Mostrando também uma flutuação entre as espécies como no seu número, durante diferentes estações climáticas no Estado de São Paulo.

Tendo em vista o pouco conhecimento da fauna como também da biologia básica desses inimigos naturais em nosso país, mais estudos são necessários a fim de aquilatar a sua importância e perspectiva de usá-los em programas de controle.

REFERÊNCIAS

- AZEREDO-ESPIN, A. M. L.; SILVEIRA, G. A. R. & PAVAN, C., 1985. Parasitóides (Hymenoptera: Chalcidoidea) de *Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae). *Cien. Cult.*, 37: 826-827.
- BOUCEK, Z., 1963. A taxonomic study in *Spalangia* Latr. (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Acta Ent. Mus. Nat. Pragae*, 35: 422-542.
- BUTLER, J. F.; ESCHER, R. & HOGSETTE, J. A., 1981. Natural parasite levels in house flies, stable flies and horn flies in Florida, p. 61-69. In *Status of Biological Control of Filth Flies*. USDA, SEA Publ. A106.2:F64.212 p.
- COMBS, R. L. & HOELSCHER, C. E., 1969. Hymenopterous pupal parasitoids found associated with the horn fly in Northeast Mississippi. *J. Econ. Ent.*, 62: 1234-1235.
- DE SANTIS, L., 1980. *Catalogo de los himenopteros brasilenos de la serie parasitica incluyendo bethyloidea*. Editora da Universidade Federal do Paraná (Curitiba), 395 p.
- JAYNES, H. A., 1930. Notes on *Parathesia claripalpis* van der Wulp, a parasitoid of *Diatrea saccharalis* Fabr. *J. Econ. Ent.*, 23: 676-680.
- KOGAN, M. & LEGNER, E. F., 1970. A biosystematic revision of the genus *Muscidifurax* (Hymenoptera: Pteromalidae) with descriptions of four new species. *Can. Ent.*, 102: 1268-1290.
- LEGNER, E. F., 1967. The status of *Nasonia vitripennis* as natural parasite of the house fly, *Musca domestica*. *Can. Ent.*, 99: 308-309.
- LEGNER, E. F., 1971. Some effects of the ambient arthropod complex on the density and potential parasitization of muscoid Diptera in poultry wastes. *J. Econ. Ent.*, 64: 111-115.
- LEGNER, E. F. & BRYDON, H. W., 1966. Suppression of dung-inhabiting fly populations by pupal parasites. *Ann. Ent. Soc. Am.*, 59: 638-631.
- LEGNER, E. F. & GREATHEAD, D. J., 1969. Parasitism of pupae in East African populations of *Musca domestica* and *Stomoxys calcitrans*. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 62: 128-133.
- MADEIRA, N. G., 1985. Hábito de pupariação de Calliphoridae (diptera) na natureza e o encontro do parasitóide *Spalangia endius* (Hymenoptera: Pteromalidae). *Rev. Bras. Biol.*, 45: 481-484.
- MADEIRA, N. G. & NEVES, D. P., 1985. Encontro de microhimenópteros — *Spalangia endius* e *Nasonia vitripennis* (Pteromalidae) em pupas de Calliphoridae (Diptera) em Belo Horizonte (MG), p. 338-339. In *Res. XII Cong. Bras. Zool.*
- MORGAN, P. B.; PATTERSON, R. S.; LABRECQUE, G. C.; WEIDHAAS, D. E. & BENTON, A., 1975. Suppression of a field population of house flies with *Spalangia endius*. *Science*, 189: 388-389.
- MORGAN, P. B.; WEIDHAAS, D. E. & PATTERSON, R. S., 1981. Host-parasite relationship: Programmed releases of *Spalangia endius* Walker and *Muscidifurax raptor* Girault an Sanders, against estimated populations of *Musca domestica* L. *J. Med. Ent.*, 18: 158-156.
- OLTON, G. S. & LEGNER, E. F., 1975. Winter inoculative releases of parasitoids to reduce house flies in poultry manure. *J. Econ. Ent.*, 68: 35-38.
- PICKENS, L. G.; MILLER, R. W. & CENTALA, M. M., 1975. Biology, population dynamics, and host

- finding efficiency of *Pachycrepoideus vindemiae* in a box stall and a poultry house. *Env. Ent.*, 4: 975-979.
- RUTZ, D. A. & AXTELL, R. C., 1979. Sustained releases of *Muscidifurax raptor* (Hymenoptera: Pteromalidae) for house fly (*Musca domestica*) control in two types of caged-layer poultry houses. *Env. Ent.*, 8: 1105-1110.
- ULLYETT, G. C., 1950. Pupation habits of sheep blowflies in relation to parasitism by *Mormoniella vitripennis*, Wlk. (Hym., Pteromalid.). *Bull. Ent. Res.*, 40: 533-537.