

NÚMERO MÍNIMO DE ARMADILHAS DE MÖRICKE EM AMOSTRAGEM DE HIMENÓPTEROS PARASITÓIDES NA CULTURA DA SOJA *GLYCINE MAX* (L.) MERRILL

R.I.R. Lara¹, N.W. Periotto¹, Z.A. Ramiro²

¹Apta Regional Centro-Leste, Laboratório de Bioecologia e Taxonomia de Parasitóides e Predadores, Rua Peru, 1472-A, CEP 14075-310, Ribeirão Preto, SP, Brasil. E-mail: rirlara@apta.sp.gov.br

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o número mínimo de armadilhas de Möricke para a amostragem da diversidade de himenópteros parasitóides na cultura da soja *Glycine max* (L.) Merrill. O experimento foi conduzido em cultivo de soja, da variedade IAC 82, em Ribeirão Preto (21°12'17,8" S / 47°52'34,8" O), SP, Brasil. No período de 24 de fevereiro a 11 de abril de 2003 foram realizadas sete coletas de himenópteros parasitóides com armadilhas de Möricke. Utilizou-se o delineamento estatístico de blocos casualizados, com cinco tratamentos (uma a cinco armadilhas) e quatro repetições. Quanto ao total de famílias capturadas, as maiores médias foram obtidas com a utilização de duas a cinco armadilhas de Möricke, que diferiram significativamente da média obtida com uma armadilha. Estes resultados indicam que, para parcelas de 12 x 18 m, duas armadilhas de Möricke são suficientes para amostrar a diversidade de himenópteros parasitóides em cultivo de soja. O índice de diversidade de Shannon-Wiener variou de 0,23 a 0,48 e o de equitabilidade variou de 0,17 a 0,36.

PALAVRAS-CHAVE: Amostragem, diversidade, Hymenoptera, parasitóides, soja.

ABSTRACT

MINIMUM NUMBER OF MÖRICKE TRAPS IN SAMPLING PARASITIC HYMENOPTERA DIVERSITY IN *GLYCINE MAX* (L.) MERRILL SOYBEANS. The aim of this study was to evaluate the minimum number of Möricke traps needed to sample the diversity of Hymenoptera parasitoids in *Glycine max* (L.) Merrill soybeans. The experiment was conducted in a soybean crop of the variety IAC 82, in Ribeirão Preto (21°12'17.8" S / 47°52'34.8" W), SP, Brazil. In the period from February 24 to April 11, 2003, seven collections of Hymenoptera parasitoids were made with the use of Möricke traps. The statistical design consisted of randomized blocks, with five treatments (one to five traps) and four repetitions. In terms of the total number of families caught, the highest averages were obtained with the use of two to five Möricke traps, these averages differing significantly from the average obtained with one trap. These results suggest that for parcels of 12 x 18 m, two Möricke traps are sufficient to sample the diversity of parasitoids Hymenoptera in soybean crop. The Shannon-Wiener diversity index ranged from 0.23 to 0.48, and the evenness ranged from 0.17 to 0.36.

KEY WORDS: Diversity, Hymenoptera, parasitoids, sample, soybean.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma leguminosa que chegou ao Brasil com os primeiros imigrantes japoneses em 1908. A partir da década de 1970 observou-se a expansão do seu cultivo e a soja tornou-se um importante produto brasileiro de exportação. No Brasil, na safra 2006/2007, foram cultivados aproximadamente 20,6 milhões de ha, responsáveis pela produção de aproximadamente 58,4 milhões de t (EMBRAPA, 2008).

A cultura da soja está sujeita ao ataque de insetos praticamente durante todo o seu ciclo; as lagartas *Anticarsia gemmatalis* Huebner, 1818 e *Chrysodeixis includens* Walker, 1857 (Lepidoptera, Noctuidae) e os percevejos *Euschistus heros* (Fabricius, 1794), *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae) são suas principais pragas. Dentre os parasitóides dos lepidópteros da soja, destacam-se o encirtídeo *Copidosoma truncatellum* (Dalman, 1820), o

²Instituto Biológico, Centro Experimental Central, Campinas, SP, Brasil.

ichneumonídeo *Microcharops bimaculata* (Ashmead, 1895) e os braconídeos *Apanteles marginiventris* (Cresson, 1865), *Campeletis* sp. e *Meteorus* spp. (GAZZONI *et al.*, 1981); como parasitóides de ovos de pentatomídeos fitófagos, destacam-se os scelionídeos *Trissolcus basalisi* (Wollaston, 1858) e *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985).

No Brasil, são poucos os autores que se dedicam ao desenvolvimento de metodologias de coletas de himenópteros parasitóides. Tais estudos são necessários pois dão suporte metodológico a experimentos que, por exemplo, possibilitem a análise da influência das aplicações de inseticidas e outros agroquímicos na população de himenópteros parasitóides e outros insetos benéficos. O uso de armadilhas de Mörické é amplamente difundido em estudos de levantamentos faunísticos de himenópteros parasitóides, tanto em ambientes silvestres (AZEVEDO *et al.*, 2003; PERIOTO *et al.*, 2003; PERIOTO *et al.*, 2005), quanto em agroecossistemas (PERIOTO *et al.*, 2002 a; PERIOTO *et al.*, 2002b; PERIOTO *et al.*, 2004; SOUZA, 2006). No entanto, não há indicação do número de armadilhas a ser utilizado para a amostragem daqueles agentes de controle. A falta de tal dado pode, por um lado, resultar em subamostragem e, por outro, no aumento desnecessário de seu custo. SÖRENSEN *et al.* (2002) afirmaram que, para programas de monitoramento de longo prazo, o desenho do protocolo deve ser considerado cuidadosamente e propõem que o método de amostragem deve ser prático.

Pouco se conhece a respeito da composição faunística deste grupo de insetos no agroecossistema da soja. PERIOTO *et al.* (2000) propuseram o uso de armadilhas de Mörické para a realização de levantamentos faunísticos de himenópteros parasitóides em cultura de soja, dadas as dificuldades apresentadas na utilização de métodos ativos de captura, dentre as quais o pequeno tamanho dos insetos que compõem este grupo. A eficiência do aparato proposto foi comprovada por PERIOTO *et al.* (2002a) em coletas realizadas com armadilhas de Mörické no Município de Nuporanga, SP, na safra 1999/2000, que capturaram 4.969 himenópteros parasitóides pertencentes a sete superfamílias e 16 famílias; boa parte das espécies coletadas participa do controle natural de diversas pragas daquela leguminosa.

Este estudo teve por objetivos avaliar o número mínimo de armadilhas de Mörické para a amostragem da diversidade de famílias de himenópteros parasitóides em cultura de soja, em Ribeirão Preto, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em cultivo de soja, da variedade IAC 82, plantada em 27/12/2002, com

50 cm entre linhas em área experimental da Apta Regional Centro-Leste, SP, (21°12'17,8"S/47°52'34,8"O). Utilizou-se o delineamento estatístico de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. A variável estudada foi o número de aparatos de coletas, que variou de um a cinco. As parcelas, em número de 20, mediam 12 x 18 m. Na área experimental foram realizados os tratamentos culturais recomendados para a região e não foram utilizados métodos de controle de pragas.

No período de 24 de fevereiro a 11 de abril de 2003 (início do florescimento até a fase de maturação da cultura) foram realizadas sete coletas de himenópteros parasitóides com aparatos de coleta adaptados por PERIOTO *et al.* (2000). Estes aparatos, compostos por uma armadilha de Mörické (pratos plásticos fundos, amarelos, descartáveis, com 12 cm de diâmetro, contendo água, formol e detergente), fixada a uma estaca de madeira na altura do terço médio das plantas, permaneceram no campo por 72 horas. Os insetos capturados foram conservados em álcool etílico a 70% até sua triagem e análise em laboratório. Os parasitóides foram identificados em nível de família segundo FERNANDES; SHARKEY (2006).

Os dados obtidos nas amostragens foram analisados estatisticamente com o programa computacional SAS (2003) pelo procedimento GLM e o modelo utilizado considerou os efeitos fixos de tratamento, bloco e tempo, além das interações duplas entre tais efeitos. Para a análise de diversidade das famílias de himenópteros parasitóides foram aplicados os índices de diversidade (H') e de equitabilidade de Shannon-Wiener, para seus cálculos foi utilizado o software Dives (RODRIGUES, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abundância. No presente estudo, foram coletados 21.977 exemplares de himenópteros parasitóides pertencentes a 22 famílias de oito superfamílias (Tabela 1). As famílias mais coletadas foram Encyrtidae (86,9% do total de himenópteros parasitóides coletados), Scelionidae (5,3%), Trichogrammatidae (3,2%) e Aphelinidae (2,1%). PERIOTO *et al.* (2002a) realizaram estudo semelhante em Nuporanga, SP, e relataram a presença de quinze famílias. No entanto, tal diferença é insignificante, dado que o acréscimo de famílias deveu-se ao encontro de exemplares pertencentes a sete famílias com frequências relativas muito próximas de zero por cento. Cabe ressaltar que as famílias Aphelinidae, Encyrtidae e Trichogrammatidae (Chalcidoidea) e Scelionidae (Platygastridae) foram as mais abundantes em ambos os estudos, fato que pode ser atribuído à existência de muitos hospedeiros.

deiros potenciais (lagartas e percevejos) na cultura da soja. A abundância alta de Encyrtidae pode ser creditada a uma espécie do gênero *Copidosoma* Ratzeburg, que representou 86,8% do total de himenópteros parasitóides coletados. Trata-se de uma espécie poliembriônica que parasita *C. includens* e que, a partir de um ovo depositado pelo parasitóide adulto, ocorre o desenvolvimento, no corpo do hospedeiro, de muitas larvas do parasitóide.

Amostragem. Quanto ao total de famílias capturadas, as maiores médias foram obtidas com a utilização de duas a cinco armadilhas de Möricke, que diferiram significativamente da média obtida com uma armadilha (Tabela 2). Estes resultados indicam que, para parcelas de 12 x 18 m, duas armadilhas de Möricke são suficientes para amostrar a diversidade de himenópteros parasitóides em cultivo de soja.

As coletas realizadas com duas armadilhas capturaram 4.681 exemplares de himenópteros parasitóides pertencentes a 17 famílias de Hymenoptera, não foram capturados exemplares de himenópteros pertencentes às famílias Evaniidae (Evaniioidea) e Perilampidae e Torymidae (Chalcidoidea). Nas demais coletas estas famílias apresentaram baixa frequência: os sete exemplares capturados representaram apenas 0,03% do total de himenópteros parasitóides.

Diversidade. Apesar da grande riqueza de famílias de himenópteros parasitóides (22 famílias), o índice de diversidade (H') de Shannon-Wiener foi baixo em todos os tratamentos (diferentes números de armadilhas de Möricke) e variou de 0,23 a 0,48 como consequência da baixa equitabilidade (J), que variou de 0,17 a 0,36 (Tabela 3). Os valores de diversidade e de equitabilidade observados devem-se, provavelmente, ao elevado número de exemplares coletados de uma espécie de *Copidosoma* (Encyrtidae), que representou 86,8% do total de himenópteros parasitóides. Nas coletas realizadas com uma armadilha de Möricke, observamos o maior valor de diversidade (0,48) e de uniformidade (0,36) e os encyrtídeos representaram 69,8% do total de himenópteros parasitóides coletados. Nas coletas onde o número de armadilhas variou de dois a cinco, a porcentagem de encyrtídeos variou de 84,8 a 89,6% do total de parasitóides coletados. Tais resultados corroboram a proposição de ODUM (1988) o qual afirmou que, em comunidades de regiões tropicais sazonais, poucas espécies são muito abundantes e, portanto, ali dominantes, gerando baixa uniformidade. Segundo HUGHES (1986), nas amostras de comunidades a maioria dos indivíduos pertence a um pequeno número de espécies abundantes, enquanto a maioria das espécies é representada por um pequeno número de indivíduos.

Tabela 1 - Total de himenópteros parasitóides coletados por meio de diferentes números de armadilhas de Möricke total e suas frequências relativas em cultivo de soja *Glycine max* (L.) Merrill, em Ribeirão Preto, SP, 2003.

| Superfamílias e famílias | 24/2/03 | 8/3/03 | 14/3/03 | 21/3/03 | 28/3/03 | 4/3/03 | 11/3/03 | total | FRS |
|--------------------------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|-------|
| Ceraphronoidea | 1 | 4 | 4 | 6 | 12 | 5 | 6 | 38 | 0,17 |
| Ceraphronidae | 1 | 4 | 4 | 6 | 12 | 5 | 6 | 38 | 0,17 |
| Chalcidoidea | 316 | 338 | 223 | 456 | 13.330 | 4.316 | 1.555 | 2.0534 | 93,43 |
| Aphelinidae | 8 | 19 | 60 | 69 | 166 | 64 | 79 | 465 | 2,12 |
| Chalcididae | 0 | 0 | 0 | 9 | 15 | 2 | 1 | 27 | 0,12 |
| Encyrtidae | 28 | 182 | 52 | 326 | 12.918 | 4.189 | 1.421 | 1.9116 | 86,98 |
| Eulophidae | 6 | 11 | 6 | 1 | 13 | 3 | 7 | 47 | 0,22 |
| Eupelmidae | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,01 |
| Eurytomidae | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 6 | 0,03 |
| Mymaridae | 30 | 10 | 13 | 17 | 33 | 23 | 17 | 143 | 0,65 |
| Perilampidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,00 |
| Pteromalidae | 3 | 3 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 | 0,05 |
| Signiphoridae | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 9 | 0,04 |
| Torymidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,00 |
| Trichogrammatidae | 240 | 111 | 86 | 30 | 179 | 34 | 25 | 705 | 3,21 |
| Cynipoidea | 14 | 21 | 16 | 12 | 7 | 2 | 6 | 78 | 0,35 |
| Figitidae (Eucoilinae) | 14 | 21 | 16 | 12 | 7 | 2 | 6 | 78 | 0,35 |
| Chrysidoidea | 1 | 2 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 9 | 0,04 |
| Bethylidae | 1 | 2 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 9 | 0,04 |
| Evaniioidea | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0,01 |
| Evaniidae | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0,01 |
| Ichneumonoidea | 8 | 13 | 17 | 19 | 19 | 6 | 14 | 96 | 0,44 |

Continua...

Tabela 1 - Continuação

| Superfamílias e famílias | 24/2/03 | 8/3/03 | 14/3/03 | 21/3/03 | 28/3/03 | 4/3/03 | 11/3/03 | total | FRS |
|--------------------------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|
| Braconidae | 5 | 6 | 10 | 6 | 9 | 3 | 6 | 45 | 0,20 |
| Ichneumonidae | 3 | 7 | 7 | 13 | 10 | 3 | 8 | 51 | 0,23 |
| Proctotrupeoidea | 4 | 0 | 2 | 9 | 2 | 2 | 0 | 19 | 0,09 |
| Diapriidae | 4 | 0 | 2 | 9 | 2 | 2 | 0 | 19 | 0,09 |
| Platygastroidea | 60 | 109 | 321 | 308 | 279 | 73 | 51 | 1.201 | 5,46 |
| Scelionidae | 54 | 105 | 308 | 298 | 275 | 72 | 48 | 1.160 | 5,28 |
| Platygastridae | 6 | 4 | 13 | 10 | 4 | 1 | 3 | 41 | 0,19 |
| Total de parasitóides | 405 | 487 | 583 | 812 | 13.653 | 4.405 | 1.632 | 2.1977 | |

FR= frequência relativa das famílias e superfamílias de himenópteros parasitóides coletados, em relação ao total de himenópteros parasitóides da superfamília a que pertencem.

Tabela 2 - Número médio de famílias de himenópteros parasitóides coletadas por meio de diferentes números de armadilhas de Mörcke em cultivo de soja *Glycine max* (L.) Merrill, em Ribeirão Preto, SP, 2003.

| Nº de armadilhas de Mörcke | Famílias de himenópteros parasitóides |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 3,79 ± 0,26 b ¹ |
| 2 | 5,50 ± 0,34 ab |
| 3 | 6,50 ± 0,38 a |
| 4 | 6,39 ± 0,28 a |
| 5 | 6,71 ± 0,46 a |
| F | 7,13* |
| C.V.(%) | 11,31 |

¹médias ± erro padrão, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, no nível de 5% de significância.

*p= 0,0035

CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento pode-se recomendar o uso de duas armadilhas de Mörcke para a amostragem da diversidade de famílias de himenópteros parasitóides na cultura da soja. No entanto, dado que o cultivo desta leguminosa no Brasil é realizado em grande extensão territorial e ocorre sob a influência de fatores edafo-climáticos variados, recomenda-se parcimônia na utilização destes dados, pois é necessária a realização de avaliações semelhantes nas diferentes regiões produtoras para seu estabelecimento como padrão.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Claudia Cristina Paro de Paz, pesquisadora científica da Apta Ribeirão Preto, pela contribuição na análise estatística dos dados.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, C.O.; CORRÊA, M.S.; GOBBI, F.T.; KAWADA, R.; LANES, G.O.; MOREIRA, A.R.; REDIGHIERI, E.S.; SANTOS, L.M. DOS; WAICHERT, C. Perfil das famílias de vespas parasitóides (Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, ES, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* (Nova Série), v.16, p.39-56, 2003.

EMBRAPA. Soja em números (safra 2006/2007). Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=294&cod_pai=16>. Acesso em: 14 nov. 2008.

FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. (Ed.). *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, 2006. 893p.

GAZZONI, D.; OLIVEIRA, E.B. DE; CORSO, I.C.; FERREIRA, B.S.C.; BÔAS, G.L.V.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R. *Manejo de pragas da Soja*. Londrina: Embrapa - CNPSo., 1981. 44p. (Circular Técnica, 5).

HUGHES, R.G. Theories and models of species abundances. *American Naturalist*, v.128, n.6, p.879-899, 1986.

ODUM, E.P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1988. 434p.

PANIZZI, A.R.; SLANSKY JUNIOR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in Americas. *Florida Entomologist*, v.68, n.1, p.184-214, 1985.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SANTOS, J.C.C.; SILVA, T.C. da. Utilização de armadilhas de Moericke em ensaios de seletividade de inseticidas em himenópteros parasitóides. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.67, p.93, 2000. Suplemento. Resumo 133. Trabalho apresentado na REUNIÃO ANUAL DEO INSTITUTO BIOLÓGICO, 13., 2000, São Paulo. *Resumos*.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SANTOS, J.C.C.; SILVA, T.C. da. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill (Fabaceae), no município de Nuporanga, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v.46, n.2, p.185-187, 2002a.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SANTOS, J.C.C.; SELEGATTO, A. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em cultura de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) (Malvaceae), no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v.46, n.2, p.165-168, 2002b.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R. Himenópteros parasitóides da Mata Atlântica. I. Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.67, n.4, p.441-445, 2003. Disponível em: <http://www.biológico.sp.gov.br/docs/arq/V70_4/perioto.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2008.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SELEGATTO, A.; LUCIANO, E.S. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em cultura de café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) em Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.71, n.1, p.41-44, 2004. Disponível em: <http://www.biológico.sp.gov.br/docs/arq/V71_1/perioto2.pdf>. Acesso em: 8 abr.2008.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SELEGATTO, A. Himenópteros parasitóides da Mata Atlântica. II.

Núcleo Grajaúna, Rio Verde da Estação Ecológica Juréia-Itatins, Iguape, SP, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.72, n.1, p.81-85, 2005. Disponível em meio eletrônico em <http://www.biológico.sp.gov.br/docs/arq/V72_1/perioto2.PDF>. Acesso em: 8 abr. 2008.

RODRIGUES, W.C. *DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário*. Disponível em: <<http://www.ebras.vbweb.com.br>>. Acesso em: 10 mai. 2005.

SAS/STAT. *User's guide: statistics, version 9, v.1*, Cary: SAS Institute, NC, 2003.

SÖRENSEN, L.L.; CODDINGTON, J.A.; SHARFF, N. Inventorying and estimating subcanopy spider diversity using semiquantitative sampling methods in an afro-montane forest. *Environmental Entomology*, v.31, n.2, p.319-330, 2002.

SOUZA, L. *Composição da fauna de Hymenoptera associada a área agrícola de manejo tradicional: abelhas nativas e parasitóides*. 2006. 103p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2006.

Recebido em 23/2/07
Aceito em 24/11/08