

**EFEITOS DA PREDACÃO E DA IMOBILIZAÇÃO NA SEDA DE ARANHAS
TECELÃS E CAÇADORAS (ARANEAE: THERIDIIDAE E SALTICIDAE) EM
Leptopharsa heveae DRAKE & POOR (HEMIPTERA: TINGIDAE)**

Paulo Eduardo Bedin Ferrari Filho¹, Isabela Maria Piovesan Rinaldi²,
Reinaldo José Fazzio Feres³

¹UNESP Programa de Graduação em Biologia Animal, Universidade Estadual Paulista/ UNESP, 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brasil. Telefone: (19) 3641-1457. E-mail: paulobedin@yahoo.com.br

²Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista/ UNESP, Caixa Postal 510, Distrito de Rubião Junior s/n - 18618-000 Botucatu - São Paulo - Brasil. Telefone: (14)38116268. E-mail: rinaldi@ibb.unesp.br

³Departamento de Zoologia e Botânica, Universidade Estadual Paulista/ UNESP, Pesquisador CNPq, 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brasil. Telefone: (17) 3221-2368. E-mail: reinaldo@ibilce.unesp.br

RESUMO

O percevejo-de-renda *Leptopharsa heveae* (Hemiptera: Tingidae), uma das principais pragas da seringueira no estado de São Paulo, tem seu controle restrito ao uso de pesticidas e fungos entomopatogênicos, estes, atuando com eficiência somente nos meses mais úmidos do ano. Como as aranhas são inimigos naturais de diversas pragas e estão comumente presentes ao longo do desenvolvimento dos cultivos, observações diretas da predação e da imobilização de percevejos em suas sedas foram realizadas em experimentos laboratoriais controlados. As aranhas tecelãs Theridiidae foram observadas no campo alimentando-se dos percevejos e estas e as caçadoras Salticidae foram previamente identificadas como abundantes em plantações comerciais de seringueira. Dois tratamentos de confronto entre os artrópodes foram aplicados: *L. heveae* X Salticidae e *L. heveae* X Theridiidae. A taxa de predação por Theridiidae foi significativamente maior (37%) que a registrada para os Salticidae (15%). Em frente aos Salticidae os percevejos ficaram imóveis e atiraram-se em direção ao fundo da arena evitando a predação. A imobilização de percevejos em sedas das aranhas foi de 14,5% para Salticidae e de 3% para Theridiidae. A maior mortalidade total (40%) dos percevejos foi observada nos confrontos com aranhas Theridiidae. Os resultados indicam a importância da preservação desses inimigos naturais endêmicos nos cultivos de seringueira.

Palavras-chave: inimigos naturais, controle biológico, *Hevea brasiliensis*, seringueira.

**PREDATION AND IMMOBILIZATION OF THE LACE BUG *Leptopharsa heveae*
DRAKE & POOR (HEMIPTERA: TINGIDAE) IN THE SILK OF SPACE WEB SPIDERS
(ARANEAE: THERIDIIDAE) AND HUNTING SPIDERS (ARANEAE: SALTICIDAE)**

ABSTRACT

The lace bug *Leptopharsa heveae* (Hemiptera: Tingidae), one of the major pest of the rubber tree crop in the State of São Paulo, has its control restricted to the use of insecticides and fungi, which are efficient only in the wettest months of the year. As spiders are the natural

enemies of several pests and are usually present along the development of the crop, direct observation of the predation and immobilization of the lace bugs in their silk was carried out in controlled laboratory conditions. The space web spiders (Theridiidae) were observed as they fed on lace bugs in the field. These, as well as the hunting spiders (Salticidae), were previously identified as abundant in commercial rubber tree crops. Two confrontation treatments between the arthropods were applied: *L. heveae* x Salticidae and *L. heveae* x Theridiidae. The predatory rate by theridiids was significantly higher (37%) than the one registered for the salticids (15%). Facing salticids the lace bugs stopped movements and jumped to the bottom of the cage thus avoiding predation. The immobilization of lace bugs in the silk of spiders was 14.5% for the salticids and 3% for the theridiids. The highest total mortality (40%) of lace bugs was observed in the confrontation with the Theridiidae spiders. The results show the importance of the preservation of these endemic natural enemies in the rubber tree crops.

Key words: natural enemies, biological control, *Hevea brasiliensis*, rubber tree.

INTRODUÇÃO

A seringueira, *Hevea brasiliensis* Muell. Arg., de onde é extraído o látex, tem o Brasil como centro de origem e é a principal fonte de borracha natural produzida no mundo, além de ser essencial como matéria prima para o transporte e indústria. No território nacional existem cerca de 200 mil hectares de terras cultivadas com seringais (Tanzini 1998) e no estado de São Paulo há cerca de 60 mil hectares, com produtividade média de 1.300 kg/ha de borracha natural ao ano, e o plantio na região de São José do Rio Preto tem cerca de 8.300 hectares (IAC 2006). O percevejo-de-renda da seringueira *Leptopharsa heveae* Drake & Poor, 1935 (Hemiptera: Tingidae) representa juntamente com os ácaros *Calacarus heveae* Feres e *Tenuipalpus heveae* Baker, as pragas mais sérias que acometem os seringais (Benesi 1999). A senescência precoce ou queda anormal da folhagem, bem como, o mal-das-folhas e a mancha aureolada são conseqüências do ataque por este inseto (Junqueira *et al.* 1987), assim como reduções de até 27,7% no crescimento em altura e 43,5% no diâmetro do colo das plantas em seringais no Brasil (Moreira *apud* Tanzini 1998) e, segundo alguns produtores, 30% de redução na produção de látex pode ser

perdida com o ataque deste percevejo (Costa *et al.* 2003).

A investigação de métodos alternativos, envolvendo inimigos naturais, é de grande importância para o controle das pragas da seringueira (Costa *et al.* 2003), pois o uso de pesticidas químicos que comumente resultam em problemas sérios de resistência, contaminação pessoal e ambiental ou o emprego de fungos entomopatogênicos, cuja eficiência é comprometida nos meses mais secos, têm sido as únicas medidas no combate de *L. heveae* (Tanzini 1998).

As aranhas compõem um dos grupos de predadores nativos mais abundantes na maioria dos habitats terrestres, incluindo os agrícolas, onde sua fauna é surpreendentemente diversa (Rinaldi 1995, Rinaldi & Forti 1997). Aranhas têm alguns atributos adicionais que aumentam seu valor como agentes do controle biológico, tais como: a) deslocamento de pragas, b) possibilidade das sedas aprisionarem pragas levando-as à morte mesmo quando a aranha está ausente ou desmotivada para atacar, e c) morte supérflua e consumo parcial de presas (Sunderland & Greenstone 1999). Qualquer que seja o mecanismo de regulação, sólida evidência de que as assembléias de aranhas podem ser eficientes na redução das populações de pragas e nos danos que

causam tem se acumulado (Greenstone 1999, Riechert 1999, Rypstra *et al.* 1999, Sunderland 1999, Wise *et al.* 1999). Guildas de aranhas têm sido usadas nos estudos ecológicos como uma unidade conveniente em pesquisas sobre a interação de espécies (Post III & Reichert 1977) e têm servido como uma unidade funcional de análise das comunidades de aranhas, substituindo as entidades no nível de espécies (Bultman *et al.* 1982). Isso tem colaborado sobremaneira para o conhecimento das comunidades (Uetz 1975, Post III & Reichert 1977), sobretudo em estudos sobre os efeitos das aranhas em pragas de agroecossistemas (Jaksic & Medel 1990). O conhecimento da história natural e ecologia das aranhas são essenciais para a compreensão da regra das aranhas em ambientes naturais e agroecossistemas (Sunderland & Greenstone 1999). Na delimitação das guildas, as aranhas são caracterizadas por suas estratégias de caça, tipo de teia, estrato da vegetação onde ocorrem e o período de sua atividade. Embora predadores polípagos, tais estratégias de caça e localização no ambiente as tornam de fato predadores especializados (Marc *et al.* 1999).

Na região noroeste do estado de São Paulo, o levantamento de assembléias de aranhas em plantações de *H. brasiliensis* conduzido por Rinaldi & Ruiz (2002) revelou as caçadoras Salticidae e as tecelãs Theridiidae como as mais abundantes. Os Salticidae fazem parte da guilda das perseguidoras, uma estratégia ativa de caça das presas (Uetz *et al.* 1999), e as Theridiidae pertencem à guilda das tecelãs de teia irregular e tridimensional (Kaston 1972, Wise 1995). O potencial das aranhas como inimigos naturais de insetos torna relevante a investigação das interações desses artrópodes.

Neste estudo, os efeitos do confronto predador (aranhas) e presas (percevejos) foram registrados e os resultados foram comparados, de modo a evidenciar o

potencial das aranhas testadas como inimigos naturais do percevejo da seringueira.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Área de estudo e métodos de coleta

Todos os artrópodes foram coletados em cultivos comerciais de seringueira nas fazendas Felicidade e Genética Triálogo (20°46'S, 49°15'W), no município de São José do Rio Preto-SP, durante os meses de julho e outubro. Tanto as aranhas como os percevejos-de-renda foram coletados através de batida entomológica com o uso de um lençol.

2. Experimentos

As folhas de seringueira utilizadas como substrato nos experimentos foram lavadas de forma a retirar quaisquer resíduos e artrópodes presentes. Os percevejos foram coletados no mesmo dia do início da montagem dos experimentos, ao contrário das aranhas, que foram mantidas em laboratório antes do início dos testes.

Os percevejos foram mantidos em sistemas de recipientes plásticos transparente, de volume igual a 2,71 litros e dimensões de 169 x 204mm. Nos recipientes foram inseridos ramos de plantas de seringueira, com folíolos de 6 a 7 cm de largura e 13,5 a 18cm de comprimento, apoiados numa estrutura de argila e espuma floral, mantida úmida. O sistema foi coberto com tecido translúcido tipo musselina. Os viveiros com percevejos-de-renda foram mantidos em laboratório à temperatura de 25 a 28°C e umidade relativa do ar de 60 a 70%.

As aranhas da guilda das caçadoras perseguidoras e pertencentes à família Salticidae e as tecelãs tridimensionais da família Theridiidae coletadas em seringueiras integraram os testes de confronto, sendo que as ninfas foram criadas no laboratório até atingirem a maturidade para que as espécies pudessem ser

identificadas. As guildas foram definidas conforme Uetz *et al.* (1999) e Höfer & Brescovit (2001). As aranhas foram alimentadas, em média, duas vezes por semana com adultos de *Drosophila* sp. (Diptera: Drosophilidae) e antes dos experimentos foram submetidas a um jejum de cinco dias, tempo considerado mínimo segundo a avaliação de Jackson *et al.* (1998) que estudaram a preferência alimentar de aranhas por formigas. Esse período de jejum também foi adotado por Gravena (2001), em estudo sobre a predação de cigarrinhas de citros por aranhas.

Os confrontos entre predadores e presas foram realizados colocando-se uma aranha na arena com 20 percevejos adultos. O experimento teve dois tratamentos com dez repetições cada: *L. heveae* X aranhas perseguidoras (Salticidae) e, *L. heveae* X aranhas de teias tridimensionais (Theridiidae). Cada confronto foi observado uma vez por dia durante sete dias consecutivos. As observações referiram-se à atuação das aranhas na redução da população de presas, de forma que as seguintes variáveis foram qualificadas: a) predação, b) imobilização na teia e c) morte acidental dos fitófagos (presas mortas independentemente dos predadores). O diagnóstico de predação foi feito num primeiro momento pela aparência desfigurada das presas, e confirmado sob lupa por sinais de perfuração de seu exoesqueleto. A imobilização referiu-se aos percevejos presos e mortos nos fios de seda das aranhas.

3. Forma de análise dos resultados

Analisou-se a média aritmética de insetos predados e imobilizados na teia. Com esses dados, aplicou-se o Teste-t (Student) de independência para comparar as amostras que apresentaram distribuição normal nos testes. O teste de D'Agostino para $n \geq 10$ e K amostras foi aplicado para observar se os dados tinham distribuição normal.

RESULTADOS

1. Testes com Salticidae e *L. heveae*

As aranhas utilizadas nos experimentos foram: *Frigga* aff. *quintensis* (Tulgreen, 1905) (uma repetição); *Chira simoni* Galiano, 1961 (uma repetição); *Chira distincta* Bauab, 1983 (três repetições); Dendryphantinae (quatro repetições) e uma espécie de Salticidae (uma repetição).

A predação teve média de 3,0 percevejos mortos/recipiente, com 15% do total de percevejos sendo predados (Tabela 1, Fig. 1). Os dados de predação tiveram distribuição normal ($D = 0,2630$ e $p > 0,05$).

A análise da imobilização dos percevejos indicou que 14,5% do total destes fitófagos morreram presos nas teias, com uma média de 2,9 percevejos imobilizados/recipiente (Tabela 1, Fig. 1). A exemplo da predação, a imobilização teve distribuição normal ($D = 0,2814$ e $p > 0,05$).

Somando-se os efeitos de predação (15%) e imobilização (14,5%) tem-se que o impacto total de Salticidae na mortalidade de *L. heveae* foi igual a 29,5%.

2. Testes com Theridiidae e *L. heveae*

As aranhas utilizadas nos experimentos foram: *Latrodectus geometricus* C.L. Koch, 1841 (seis repetições); *Achaearana hirta* (Taczanowski, 1873) (duas repetições) e *Theridion* sp. (duas repetições).

Em média, 7,4 percevejos foram mortos em cada recipiente, representando 37% do total de percevejos predados (Tabela 1, Fig. 1). Os dados de predação tiveram distribuição normal ($D = 0,2786$ e $p > 0,05$).

A análise da imobilização dos percevejos indicou que 3% do total destes fitófagos morreram presos nas teias, com uma média de 0,6 percevejo imobilizado/recipiente (Tabela 1, Fig. 1). A exemplo da predação, a imobilização teve distribuição normal ($D = 0,2563$ e $p > 0,05$).

Somando-se os efeitos de predação (37%) e imobilização (3%) tem-se que o impacto de Theridiidae na mortalidade total de *L. heveae* foi igual a 40%.

3. Comparação entre os tratamentos

A taxa de predação foi maior no tratamento Theridiidae X *L. heveae*, com 37% dos percevejos predados do que no

tratamento Salticidae X *L. heveae*, com 15% (Fig. 1) e esta diferença foi significativa ($t = -2,310460$; $p = 0,032923$). A média de percevejos mortos na teia (imobilização) foi significativamente maior no tratamento Salticidae X *L. heveae* (14,5%) em relação a Theridiidae X *L. heveae* (3%) ($t = 3,315928$; $p = 0,003844$).

Tabela 1. Tratamentos de confronto entre o percevejo-de-renda *Leptopharsa heveae* e aranhas Salticidae e Theridiidae. e-estágio de desenvolvimento do predador: (n- ninfa, am- macho adulto e af- fêmea adulta); p- percevejos predados; m- percevejos mortos; i- percevejos imobilizados na seda.

Salticidae	e	p	m	i
1	n	0	1	2
2	am	10	4	1
3	n	0	3	0
4	am	1	0	4
5	am	0	1	3
6	am	1	2	4
7	am	4	2	1
8	am	8	3	2
9	am	4	0	6
10	n	2	1	6
Soma	-	30	17	29
Média	-	3	1,7	2,9
%	-	15%	8.50%	14.50%

Theridiidae	e	p	m	i
1	n	8	4	1
2	n	15	2	0
3	n	4	3	0
4	af	10	2	0
5	af	12	2	2
6	am	0	2	0
7	n	7	2	1
8	n	8	2	1
9	am	0	2	0
10	af	10	1	1
Soma	-	74	22	6
Média	-	7,4	2,2	0,6
%	-	37%	11%	3%

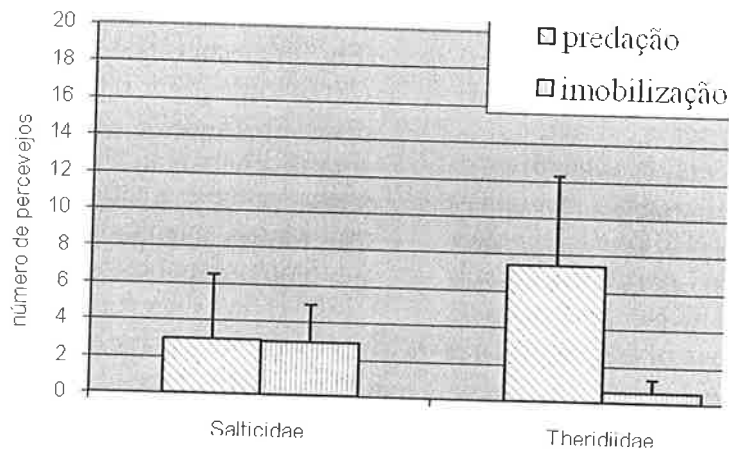


Figura 1- Predação e imobilização do percevejo-de-renda *Leptopharsa heveae* na seda de aranhas Salticidae e Theridiidae em experimentos de confronto predador-presa sob condições de laboratório.

DISCUSSÃO

A maior taxa de predação sobre os percevejos-de-renda ocorridas para as aranhas Theridiidae (37%) em relação às aranhas Salticidae (15%), se deveu certamente às características do comportamento e da habilidade de vôo das presas, que facilitam a percepção e captura por parte das aranhas tecelãs em relação às caçadoras. Aranhas da família Salticidae detectam suas presas através do movimento destas, capturando-as de forma ativa, enquanto que as da família Theridiidae detectam e capturam suas presas através de suas teias. A baixa taxa de predação por Salticidae deveu-se ao comportamento dos percevejos, que se mantiveram imóveis, ou exibiram uma estratégia de proteção de grande sucesso atirando-se em direção do fundo do recipiente, quando atacados pelas aranhas.

A imobilização de *L. heveae* por Salticidae, igual a 14,5%, foi maior graças a produção das teias de abrigo e principalmente dos fios de guia. Grande parte dos percevejos imobilizados pela teia das aranhas tecelãs foi por elas consumido, o

que não ocorreu nos fios de guia e nas teias de abrigo de Salticidae, fazendo com que muitos percevejos morressem imobilizados, porém não predados. A seda dos fios de guia é um tipo de seda mais forte porque é usada como linha de segurança no deslocamento das aranhas caçadoras. Para Salticidae, além desta função, os fios de guia, comumente têm feromônios de contato que estimulam o comportamento sexual dos machos (Gaskett 2007). Nos experimentos ficou demonstrado que, além dessas funções, os fios de guia serviram também à imobilização de outros artrópodes. A capacidade das sedas de matar pragas mesmo na ausência da aranha, ou quando esta está desmotivada para o ataque foi ressaltada por Sunderland & Greenstone (1999), e refere-se a um dos atributos adicionais das aranhas como agentes de controle biológico.

Concluiu-se que as aranhas Salticidae causaram maior taxa de imobilização enquanto que a maior taxa de predação foi registrada para as tecelãs Theridiidae, sendo que estas também causaram a maior mortalidade total (40% de predação e imobilização).

Dados de predação são de grande importância ecológica, evolutiva e comportamental e observações diretas produzem informações úteis sobre as presas e taxas de consumo destas pelas aranhas (Greenstone 1999). Os resultados obtidos têm caráter pioneiro quanto ao conhecimento das interações de aranhas com *L. heveae*, sugerindo a importância da manutenção destes predadores em cultivos de seringueira.

AGRADECIMENTOS

Aos biólogos do Laboratório de Acarologia da UNESP – Campus S. J. do Rio Preto, pela ajuda fundamental nas coletas e experimentos. À G. R. S. Ruiz (Instituto Butantan) e à M. A. de L. Marques (Fundação Zoobotânica- RS), pela identificação de parte das aranhas. Aos Drs. M. R. Tanzini e L. C. Forti, (Unesp) pelas críticas e sugestões. À FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela bolsa de estudos concedida ao primeiro autor (processo 03/09602-1).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BULTMAN, T. L. & G. W. UETZ 1982. Abundance and community structure of forest floor spiders following litter manipulation. *Oecologia* **55**: 34-41.
- BENESI, J. F. C. 1999. Principais fatores que interferem na produtividade do seringal em exploração. Barretos, SP. Ciclo de Palestras sobre Heveicultura Paulista *Anais* **1**: 141-156.
- COSTA, V. A., C. F. PEREIRA & A. BATISTA FILHO 2003. Observações preliminares sobre o parasitismo de ovos de *Leptopharsa heveae* (Hemiptera: Tingidae) em Seringueira em Pindorama, SP. *Arquivos do Instituto Biológico*, **70**: 205-206.
- GASKETT, A. C. 2007. Spider sex pheromones: emission, reception, structures. *Biol. Rev.* **82**:1-22.
- GRAVENA, S. 2001. Predação de cigarrinhas vetores da *Xylella fastidiosa* por aranhas em pomar de citrus. <http://www.gravena.com.br/artigofundec.htm>. Consultada em 08 de setembro de 2003.
- GREENSTONE, M. H. 1999. Spider predation: how and why we study it. *J. Arachnol.* **27**:333-342.
- HÖFER, H. & A. D. BRESOVIT 2001. Species and guild structure of a Neotropical spider assemblage (Araneae) from Reserva Ducke, Amazonas, Brazil. *Andrias* **15**:99-119.
- IAC - Instituto Agrônomo. 2006, Campinas. Importância da cultura da borracha. http://www.iac.sp.gov.br/Centros/centro_cafe/seringueira/importcult.htm. Consultada em 10 de agosto de 2006.
- JACKSON, R. R., D. Q. LI & G. B. EDWARDS 1998. Prey-capture techniques and prey preferences of nine species of ant-eating jumping spiders (Araneae: Salticidae) from the Philippines. *N. Z. J. Zool.* **25**: 249-272.
- JAKSIC, F. M. & R. G. MEDEL 1990. Objective recognition of guilds: Testing for statistically significant species clusters. *Oecologia* **82**:87-92.
- JUNQUEIRA, N. T. V., M. M. I. P. LIMA, M. A. M. MARTINS, & F. E. L. MAGALHÃES 1987. Isolamento e cultivo do fungo *Sporothrix insectorum* (Hoog & Evans), a ser utilizado para o controle da mosca-de-renda da seringueira. Manaus, AM. *Comunicado Técnico Embrapa* **56**. 4p.
- KASTON, B. J. 1972. *How to know the spiders*. 2th ed., Dubuque, Browne Press, 272p.
- MARC, P., A. CANARD, F. YSNEL 1999. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Agric. Ecosyst. Environ.* **74**:229-273.
- POST III, W. M. & S. E. RIECHERT 1977. Initial investigation into the structure of

- spider communities. I. Competitive effects. **J. Animal Ecol.** **46**: 729-749.
- RIECHERT, S. 1999. The hows and whys of successful pest suppression by spiders: insights from case studies. **J. Arachnol.** **27**: 387-396.
- RINALDI, I. M. P. 1995. Aranhas no controle biológico de insetos: fatos e perspectivas. 4º Ciclo de Palestras sobre Controle Biológico de Pragas. Instituto Biológico de Campinas, SP. **Anais** p.155-177.
- RINALDI, I. M. P. & L. C. FORTI 1997. Hunting Spiders of Woodland Fragments and Agricultural Habitats in the Atlantic Rain Forest Region of Brazil. **Stud. Neotrop. Fauna Environ.** **32**: 244-255.
- RINALDI, I. M. P. & G. R. S. RUIZ 2002. Comunidades de aranhas (Araneae) em cultivos de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Zool.** **19**: 781-788.
- RYPSTRA, A. L., P. E. CARTER, R. A. BALFOUR & S. D. MARSHALL 1999. Architectural Features of agricultural habitats and their impact on the spider inhabitants. **J. Arachnol.** **27**: 371-377.
- SUNDERLAND, K. 1999. Mechanisms underlying the effects of spiders on pest populations. **J. Arachnol.** **27**: 308-316.
- SUNDERLAND, K. D. & M. H. GREENSTONE 1999. Summary and future directions for research on spiders in Agroecosystems. **J. Arachnol.** **27**: 397-400.
- TANZINI, M. R. 1998. Manejo integrado do percevejo-de-renda da seringueira e ácaros na *Hevea*. Barretos, SP Ciclo de Palestras sobre Heveicultura Paulista **Anais** **1**: 32-44.
- UETZ, G. W. 1975 Temporal and spatial variation in species diversity of wandering spiders in deciduous forest litter. **Environ. Entomol.** **4**: 719-724.
- UETZ, G. W., J. HALAJ & A. B. CADY 1999. Guild structure of spiders in major crops. **J. Arachnol.** **27**: 270-280.
- WISE, D. H. 1995. **Spiders in Ecological Webs.** Cambridge, Cambridge University Press. 328 p.
- WISE, D. H., W. E. SNYDER, P. TUNTIBUNPAKUL & J. HALAJ 1999. Spiders in decomposition food webs of Agroecosystems: theory and evidence. **J. Arachnol.** **27**: 363-370.