

ACAROLOGY

Ácaros Associados à Cultura da Soja no Rio Grande do Sul

JERSON V.C. GUEDES¹, DENISE NAVIA², ANTONIO C. LOFEGO³ E SÔNIA T.B. DEQUECH¹¹Depto. Defesa Fitossanitária, Univ. Federal de Santa Maria, 97.105-900, Santa Maria, RS²EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Biológica, Final W5 Norte, 70770-900, Brasília, DF³Centro Universitário do Norte Paulista, Rua Ipiranga 3460, 15020-040, São José do Rio Preto, SP

Neotropical Entomology 36(2):288-293 (2007)

Mites Associated with Soybean Crop in Rio Grande do Sul State, Brazil

ABSTRACT - During the last growing seasons, high infestations of phytophagous mites were observed in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, becoming necessary to apply pesticides for their control. The objective of this study was to identify phytophagous and predatory mite species associated with soybean in ten counties of that state, during the 2002/03 and 2003/04 growing seasons, in five soybean cultivars (A 6001 RG, A 7001 RG, A 8000 RG, A 8100 RG, Anta 82), all genetically modified. In samples of soybean leaves four phytophagous mite species (*Mononychellus planki* (McGregor), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), *Tetranychus desertorum* Banks and *Tetranychus gigas* Pritchard & Baker) and two predatory mite species (*Phytoseiulus fragariae* Denmark & Schicha and *Typhlodromalus aripo* De Leon) were found. *T. desertorum* was found for the first time associated with soybean in the country. *Phytoseiulus fragariae* and *T. aripo* are reported for the first time on soybean. The potential of phytoseiid mites as biological control agents in soybean crop was discussed. Among the hypotheses to explain the increasing infestation of soybean fields with phytophagous mites area are the progressively larger cultivated area, the dry spells observed in the last few years in the growing season, changes in soybean cropping system that led to increased use of pesticides and utilization of new soybean cultivars with morphological or biochemical characteristics that favour the development of these mite populations.

KEY WORDS: *Glycine max* L., Tetranychoidae, Tarsonemidae, Phytoseiidae

RESUMO - Nas últimas safras agrícolas, foram observadas severas infestações de ácaros fitófagos em diversos municípios do Rio Grande do Sul, demandando a utilização de pesticidas para seu controle. Este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de ácaros fitófagos e predadores associados à soja em dez municípios daquele estado, nas safras de 2002/03 e 2003/04, em cinco cultivares de soja (A 6001 RG, A 7001 RG, A 8000 RG, A 8100 RG, Anta 82), todas geneticamente modificadas. Em amostras de folhas foram encontradas quatro espécies de ácaros fitófagos (*Mononychellus planki* (McGregor), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), *Tetranychus desertorum* Banks e *Tetranychus gigas* Pritchard & Baker) e duas espécies de ácaros predadores (*Phytoseiulus fragariae* Denmark & Schicha e *Typhlodromalus aripo* De Leon). *Tetranychus desertorum* foi registrada pela primeira vez, associada à soja, no país. *P. fragariae* e *T. aripo* foram registradas pela primeira vez em soja. O potencial dos ácaros fitoseídeos como agentes de controle biológico na cultura da soja foi discutido. Dentre as hipóteses para o crescimento das infestações de culturas de soja com ácaros fitófagos estão a expansão progressiva da área cultivada, os veranicos observados nos últimos anos durante a estação de plantio, as modificações no sistema de cultivo da soja que levaram ao aumento no uso de pesticidas e a utilização de novas cultivares com características morfológicas ou bioquímicas que favorecem o desenvolvimento de populações desses ácaros.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* L., Tetranychoidae, Tarsonemidae, Phytoseiidae

A soja, *Glycine max* L., atualmente é a cultura agrícola mais importante no Brasil, ocupando mais de 20 milhões de ha, sendo cultivada em mais de 20 estados de todas as regiões geográficas brasileiras. O Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador mundial de grãos de soja. A produção, no entanto sofre riscos fitossanitários, como competição de

plantas daninhas e ataque de pragas e doenças. Os insetos têm se destacado entre as pragas da cultura da soja (Agrarianual 2005). Entretanto, recentemente, a ocorrência de ácaros tem ganhado importância, tanto pelos danos à cultura quanto pela necessidade de uso do controle químico.

A maioria das espécies de ácaros fitófagos que infestam

a cultura da soja pertence à família Tetranychidae, sendo relatadas 24 espécies por todo o mundo (Tabela 1). *Tetranychus urticae* Koch é a espécie mais nociva a essa leguminosa, causando problemas em diferentes países: Egito (Hoda *et al.* 1986), Índia (Singh 1988), EUA (Carlson 1969), Hungria (Abraham 2000) e Rússia (Shabalta *et al.* 1992). Outras espécies de tetraniquídeos são consideradas pragas

de soja em áreas geográficas restritas: *Tetranychus pacificus* McGregor e *Tetranychus yusti* McGregor nos EUA (Carlson 1969, Jeppson *et al.* 1975), *Tetranychus kanzawai* Kishida no Japão e Filipinas (Jeppson *et al.* 1975) e *Tetranychus turkestanii* no Irã e nos EUA (Danashvar & Abaii 1994).

No Brasil, as espécies de ácaros fitófagos relatadas em soja são: o ácaro rajado, *T. urticae*; o ácaro verde, *Mononychellus*

Tabela 1. Ácaros fitófagos e predadores associados à cultura da soja no mundo.

Espécie	Família	Referência
<i>Amblyseius andersoni</i> (Chant)	Phytoseiidae	Rita & Lajos 2001
<i>Amblyseius tsugawai</i> Ehara	Phytoseiidae	Jeppson <i>et al.</i> 1975
<i>Eutetranychus orientalis</i> (Klein)	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Indoseiulus liturivorus</i> (Ehara)	Phytoseiidae	Moraes <i>et al.</i> 2004
<i>Mononychellus planki</i> (McGregor)	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Panonychus caglei</i> Mellot	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Neoseiulus agrestis</i> (Karg)	Phytoseiidae	Rita & Lajos 2001
<i>Neoseiulus aurescens</i> (Athias-Henriot)	Phytoseiidae	Rita & Lajos 2001
<i>Panonychus citri</i> (McGregor)	Tetranychidae	Meyer, 1974
<i>Petrobia (Petrobia) latens</i> (Muller)	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Phytoseiulus persimilis</i> Athias-Henriot	Phytoseiidae	Wheatley & Boethel 1992
<i>Phytoseius scabiosus</i> Xin, Liang & Ke	Phytoseiidae	Moraes <i>et al.</i> 2004
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks)	Tarsonemidae	Flechtmann 1975
<i>Schizotetranychus lechrius</i> Rimando	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus amicus</i> Meyer & Rodrigues	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus desertorum</i> Banks	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus gigas</i> Pritchard & Baker	Tetranychidae	Navia & Flechtmann 2004
<i>Tetranychus kanzawai</i> Kishida	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus lambi</i> Pritchard & Baker	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus lombardini</i> Baker & Pritchard	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus ludeni</i> Zacher	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus marianae</i> McGregor	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus neocaledonicus</i> André	Tetranychidae	Gupta 1976
<i>Tetranychus pacificus</i> McGregor	Tetranychidae	Carlson 1969
<i>Tetranychus phaselus</i> Ehara	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus schoenei</i> McGregor	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus tchadi</i> Gutierrez & Bolland	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus turkestanii</i> (Ugarov & Nikolskii)	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus yusti</i> McGregor	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Tetranychus zambeianus</i> Meyer & Rodrigues	Tetranychidae	Bolland <i>et al.</i> 1998
<i>Typhlodromips rademacheri</i> (Dosse)	Phytoseiidae	Jeppson <i>et al.</i> 1975
<i>Typhlodromus pyri</i> Scheuten	Phytoseiidae	Rita & Lajos 2001

planki (McGregor), o ácaro vermelho, *Tetranychus ludeni* Zacher, *Tetranychus gigas* Pritchard & Baker (Tetranychidae) e o ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae) (Flechtmann 1975, Navia & Flechtmann 2004). As infestações por essas espécies foram consideradas ocasionais, não representando problema para a cultura da soja no país. Distintamente, nas safras agrícolas de 2002/03 e 2003/04 foram observadas severas infestações por ácaros fitófagos em soja cultivada em diferentes municípios do Rio Grande do Sul, demandando a aplicação de acaricidas para seu controle.

Os ácaros predadores representam efetivos agentes de controle biológico de ácaros fitófagos em sistemas agrícolas, especialmente aqueles da família Phytoseiidae (Gerson et al. 2003). Já foram registradas nove espécies de ácaros predadores em soja no mundo (Tabela 1). O controle biológico é um componente a ser considerado no manejo integrado de pragas. Conhecer os ácaros predadores associados às espécies-praga é fundamental quando se pensa na implementação de controle biológico em uma cultura.

Até o momento não havia informações sobre quais espécies de ácaros estão associadas à soja no Rio Grande do Sul, com exceção do registro de *T. gigas* por Navia & Flechtmann (2004). Esse trabalho teve como objetivo identificar as espécies de ácaros fitófagos e predadores associados à soja em alguns municípios do Rio Grande do Sul nas safras 2002/03 e 2003/04.

Material e Métodos

Foram analisadas amostras de folhas, folíolos e pecíolos de plantas de soja infestadas por ácaros coletadas em dez municípios do Rio Grande do Sul (Canguçu, Faxinal do Soturno, Itaara, Manuel Viana, Nova Palma, Palmeira das Missões, Piratini, Restinga Seca, Santa Maria e São Pedro do Sul), em diferentes cultivares de soja (Tabela 2), todas geneticamente modificadas. O material vegetal foi

inspecionado no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas do Departamento de Defesa Fitossanitária, UFSM, Santa Maria, RS. Todos os ácaros detectados foram preservados em frascos contendo álcool etílico a 70% e enviados para o Setor de Zoologia Agrícola, ESALQ-USP, Piracicaba, SP, onde foram montados em preparações microscópicas em meio de Hoyer (Flechtmann 1975) e identificados ao microscópio com contraste de fase. Os ácaros fitófagos foram identificados pelo Prof. C. H. W. Flechtmann e pela co-autora D. Navia. Os ácaros predadores foram identificados pelo co-autor A. C. Lofego. Os espécimes identificados foram depositados na Coleção de Ácaros do Setor de Zoologia Agrícola, ESALQ-USP, Piracicaba, SP, e na Coleção de Referência de Ácaros do Laboratório de Quarentena Vegetal da Embrapa Cenargen, Brasília, DF.

Resultados e Discussão

Foram identificadas quatro espécies de ácaros fitófagos: três pertencentes à família Tetranychidae (Tabela 2) (*M. planki*, *Tetranychus desertorum* Banks e *T. gigas*) e uma à família Tarsonemidae (*P. latus*); e duas espécies de ácaros predadores, ambas pertencentes à família Phytoseiidae (*Phytoseiulus fragariae* Denmark & Schicha e *Typhlodromalus aripo* De Leon).

M. planki foi descrita em 1950, a partir de espécimes coletados em Porto Rico, também ocorrendo na Argentina, Brasil, Colômbia, Trinidad e Venezuela (Bolland et al. 1998). Trata-se de espécie polífaga, com mais de 50 hospedeiros, incluindo várias leguminosas (Bolland et al. 1998). No Brasil, *M. planki* já havia sido coletado em *Glycine javanica* L. (Flechtmann 1968). Todas as fases ativas são de coloração verde intensa, com as pernas amareladas. Os ovos são esverdeados. Em torno da base das setas dorsais desses ácaros observam-se áreas de verde mais escuro (Flechtmann 1975). Esses ácaros não tecem teia. Suas colônias na soja permanecem junto às nervuras, produzindo manchas cloróticas. Seus danos

Tabela 2. Ácaros tetraníquídeos encontrados na cultura de soja em municípios do Rio Grande do Sul, Brasil. 2002/03 e 2003/04.

Município	Cultivar	Espécies de ácaros
Canguçu	A 7001 RG	<i>T. desertorum</i> , <i>T. gigas</i>
Faxinal do Soturno	A 6001 RG	<i>M. planki</i>
Itaára	A 7001 RG	<i>Tetranychus</i> sp.
Manuel Viana	A 8100 RG	<i>M.s planki</i> , <i>T. desertorum</i>
Nova Palma	A 8100 RG	<i>M. planki</i>
Palmeira das Missões	Anta 82	<i>Tetranychus</i> sp.
Piratini	A 8100 RG	<i>Tetranychus</i> sp.
Restinga Seca	A 8100 RG	<i>Tetranychus</i> sp.
Santa Maria	A 8100 RG	<i>M. planki</i> , <i>T. desertorum</i> , <i>T. gigas</i>
Santa Maria - Tronqueiras	A 8100 RG	<i>T. gigas</i>
São Pedro do Sul	A 8100 RG	<i>M. planki</i> , <i>Tetranychus</i> sp.

são menos importantes que os causados por outras espécies. Em um aspecto geral, *M. planki* distingue-se visualmente das demais espécies de tetraniquídeos coletadas em soja devido à coloração esverdeada intensa e ao arqueamento mais pronunciado do dorso.

T. desertorum foi descrita em 1900, a partir de espécimes dos EUA. Apresenta ampla distribuição nas Américas e também ocorre na Austrália, China, e Japão. É registrada sobre 193 hospedeiros (Bolland *et al.* 1998). As ninfas e fêmeas de *T. desertorum* apresentam coloração vermelha intensa, enquanto que as larvas e os machos são verde-amarelados. Os ovos recém-postos são amarelados e, posteriormente, tornam-se vermelhos opacos. Esses ácaros tecem apreciável quantidade de teia. As fêmeas medem aproximadamente 0,4 mm de comprimento (Baker & Tuttle 1994). As infestações por *T. desertorum* em soja causam sintomas semelhantes aos verificados em feijão, com “mosqueamento” na página inferior da folha e manchas cloróticas na página superior. Este é o primeiro registro de *T. desertorum* infestando soja no Brasil.

T. gigas foi descrita em 1955 a partir de espécimes de algodão do Arizona e do Texas, EUA (Tuttle *et al.* 1974). Por cerca de 30 anos não foram publicados novos relatos da ocorrência desse ácaro por todo o mundo. Navia & Flechtmann (2004) relataram, pela primeira vez, a presença de *T. gigas* no Brasil e na América do Sul, e redescreveram a espécie a partir de parátipos do Arizona e do Texas, EUA, e de material dos municípios de Canguçu e Tronqueiras, RS. Pela primeira vez registrou-se a soja (*G. max*) como hospedeira dessa espécie. As fêmeas apresentam coloração vermelho carmim (Navia & Flechtmann 2004) e medem de 0,4 mm a 0,5 mm de comprimento (Baker & Tuttle 1994). *T. gigas* é morfologicamente próxima a *T. desertorum*, diferindo principalmente na morfologia do edeago do macho, que é cerca de duas vezes mais largo que o deste último (Jeppson *et al.* 1975). As colônias ocorrem predominantemente na face inferior das folhas, as quais apresentam manchas prateadas que ocupam praticamente toda a página inferior da folha.

T. gigas e *T. desertorum* são espécies simpátricas em soja no Brasil, apresentando características gerais de coloração e tamanho bastante próximas. Dessa maneira, torna-se difícil distinguir as duas espécies com base em características gerais. Em alguns municípios encontrou-se apenas uma única espécie de tetraniquídeo, enquanto que em outros as três espécies foram coletadas conjuntamente (Tabela 2). É possível que os métodos de controle para as distintas espécies de tetraniquídeos sejam diferenciados, sendo necessário o monitoramento das populações nos diferentes municípios para determinação dos métodos mais eficazes para controlar cada espécie.

O ácaro branco, *P. latus*, foi encontrado nos plantios de soja na região de Santa Maria, RS na safra agrícola 2002/03. As infestações de ácaro branco em soja nas diversas regiões do país são relatadas como ocasionais. O ácaro branco ataca o ponto da planta de soja, fazendo com que as folhas não se desenvolvam normalmente, ficando pequenas, e, por vezes, enroladas para baixo. Estes ácaros são extremamente pequenos (cerca de 0,2 mm de comprimento), de coloração branca a amarelada brilhante.

P. fragariae foi descrita em 1983 a partir de exemplares coletados no Estado de São Paulo, sobre *Fragaria* sp. (Moraes *et al.* 2004). Este é o primeiro registro de *P. fragariae* em soja no mundo. Esse fitoseídeo ainda não é utilizado em programas de controle biológico e nem têm sido feitas avaliações sobre seu potencial como predador, porém, dentre as cinco espécies conhecidas do gênero *Phytoseiulus*, três espécies - *P. persimilis* Athias-Henriot, *P. longipes* Evans e *P. macropilis* (Banks) - estão entre as mais eficientes espécies de ácaros predadores conhecidas. São espécies amplamente empregadas em programas de controle biológico, tendo sido, inclusive, comercializadas por várias empresas em todo mundo (Gerson *et al.* 2003). *P. persimilis* tem sido relatada como agente de controle efetivo de ácaros tetraniquídeos em soja nos EUA (Wheatley & Boethel 1992) e no Irã (Daneshvar & Abaii 1994). Portanto, considera-se promissor o potencial de *P. fragariae* como predador dos tetraniquídeos a ele associados encontrados na soja.

T. aripo é um ácaro predador bastante comum na América Latina, originalmente descrito de Trindade sobre *Solanum stramonifolium* Jacq., em 1967, já tendo sido registrado em mais de 20 plantas hospedeiras em vários países centro e sul americanos, incluindo o Brasil, onde foi encontrado nos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Sul e São Paulo (Ferla & Moraes 1998, Feres & Moraes 1998, Moraes *et al.* 1986, Moraes *et al.* 2000, Moraes *et al.* 2004, Zacarias & Moraes 2001). *T. aripo* já tem um comprovado potencial para o controle de ácaros tetraniquídeos, uma vez que tem sido utilizada com resultados bastante satisfatórios no controle do ácaro verde da mandioca, *Mononychelus tanajoa* (Bondar), no continente africano, onde foi introduzida na década passada e estabeleceu-se com sucesso (Gerson *et al.* 2003). Esse é o primeiro registro de *T. aripo* em soja.

Várias hipóteses podem ser levantadas quanto às recentes infestações da cultura da soja por ácaros fitófagos nos últimos dois anos no Rio Grande do Sul. Além de fatores climáticos, mudanças nos métodos culturais, com a utilização de novas variedades de soja, ou mesmo características morfológicas e bioquímicas dessas novas variedades, podem estar favorecendo o desenvolvimento das populações desses ácaros.

Apesar de os ácaros tetraniquídeos apresentarem comumente um grande número de hospedeiros, sabe-se que o grau de adaptação à planta hospedeira pode variar significativamente entre hospedeiros ou variedades devido a constituintes nutricionais e tóxicos (Boom *et al.* 2003). Outros fatores, como a indução de metabólitos secundários, a morfologia da superfície das folhas e a presença de inimigos naturais também apresentam papel importante na aceitação dos hospedeiros pelos ácaros tetraniquídeos, como observado para o ácaro rajado, *T. urticae* (Boom *et al.* 2003).

Alguns trabalhos têm sido desenvolvidos avaliando a preferência e não-preferência de *T. urticae* a diferentes cultivares de soja no Egito (Ali 1999), na Hungria (Rita & Lajos 2001) e nos EUA (Elden 1997 e 1999). Ali (1999) constatou que a resistência de algumas cultivares a *T. urticae* foi manifestada como resposta comportamental dos ácaros para alguns componentes dos discos foliares que os

atraiam ou repeliam. A influência da pubescência de distintos genótipos de soja sobre o desenvolvimento de *T. urticae* e o sobre os danos provocados pela alimentação dos ácaros mostraram que os genótipos glabros foram menos danificados que os genótipos normais e que os de densa pilosidade (Elden 1997). Seria interessante comparar a preferência, dos ácaros tetraniquídeos infestando soja no Rio Grande do Sul, pelas variedades de soja tradicionalmente cultivadas e as que vêm sendo recentemente cultivadas, visando avaliar se essas últimas são preferidas em relação às demais.

Outras hipóteses que podem ser levantadas relacionam-se às modificações ocorridas no sistema de cultivo da soja nos últimos anos. Dentre essas, três aspectos merecem registro como fatores que podem contribuir para o aumento das populações dos ácaros na soja. A primeira diz respeito à utilização do sistema de controle de plantas daninhas, com cultivares geneticamente modificadas tolerantes a glifosate, cujas formulações comerciais apresentam adjuvantes com efeitos indiretos sobre ácaros da soja. A segunda é o aumento do uso de inseticidas no controle de insetos-praga na cultura, a maioria dos quais teve impacto sobre ácaros pragas e predadores, possivelmente favorecendo sua ressurgência pela morte de seus inimigos naturais; e também o uso desnecessário de inseticidas nas pulverizações com fungicidas e o herbicida glifosate. Por fim, com a ocorrência da ferrugem da soja, passou-se a fazer duas a três pulverizações de fungicidas, que podem ter contribuído para a redução de patologias que regulam as populações de ácaros.

Além desses aspectos é importante considerar que as elevadas populações de ácaros em soja também possam estar associadas à ocorrência de veranicos, ou seja, períodos de seca, durante a estação de crescimento da cultura, em anos sucessivos. Essas estiagens têm sido comuns no Sul do Brasil e esses crescimentos populacionais devem responder a modelos multifatoriais, como é comum em artrópodes.

Nesse levantamento não foram encontrados os ácaros tetraniquídeos *T. urticae* e *T. ludeni*, espécies anteriormente relatadas infestando soja no Brasil. Não se pode afirmar que as espécies não estejam atacando a soja no Rio Grande do Sul. Este foi um estudo preliminar, devendo ser continuado, amostrando-se culturas de soja em maior número de municípios e buscando conhecer os aspectos bioecológicos desses ácaros infestando a soja no Rio Grande do Sul para a implementação de técnicas apropriadas de manejo.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Carlos Holger W. Flechtmann, ESALQ, USP, Piracicaba, SP, pela colaboração na identificação dos ácaros e pela revisão do manuscrito.

Referências

- Abraham, R. 2000. Mite and thrips populations of soybean varieties of different ripening groups. *Novenyvedelem* 36: 583-589.
- AGRIANUAL. 2005. Anuário da agricultura brasileira. FNP Consultoria & Agroinformativos. 498p.
- Ali, N.A. 1999. Soybean leaf aging influencing the preference and non-preference to *Tetranychus urticae* (Kock), with reference to certain cultivars. *J. Agric. Sci.* 30: 91-96.
- Baker, E.W. & D.M. Tuttle. 1994. A guide to the spider mites (Tetranychidae) of the United States. Indira Publishing House, 347p.
- Bolland, H.H., J. Gutierrez & C.H.W. Flechtmann. 1998. World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Leiden, Brill, 392p.
- Boom, C.E.M. van den, T.A. van Beek & M. Dicke. 2003. Differences among plant species in acceptance by the spider mite *Tetranychus urticae* Koch. *J. Appl. Entomol.* 127: 177-183.
- Carlson, E.C. 1969. Spider mites on soybeans - injury and control. *Calif. Agric.* 23: 16-18.
- Daneshvar, H. & M.G. Abaii. 1994. Efficient control of *Tetranychus turkestanii* on cotton, soybean and bean by *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Tetranychidae) in pest foci. *Appl. Entomol. Phytopathol.* 61: 22-24.
- Elden, T.C. 1997. Influence of soybean lines isogenic for pubescence type on twospotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) development and feeding damage. *J. Entomol. Sci.* 32: 296-302.
- Elden, T.C. 1999. Laboratory screening techniques for evaluation of soybean germplasm for resistance to twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae). *J. Entomol. Sci.* 34: 132-143.
- Feres, R.J.F. & G.J. Moraes. 1998. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from woody areas in the State of São Paulo, Brazil. *Syst. & Appl. Acarol.* 3: 125-132.
- Ferla, J. N. & G.J. Moraes. 1998. Ácaros predadores em pomares de maçã no Rio Grande do Sul. *An. Soc. Entomol. Brasil.* 27: 649-654.
- Flechtmann, C.H.W. 1968. Ácaros fitófagos associados a plantas forrageiras. *Pesq. Agropec. Bras.* 3: 171-172.
- Flechtmann, C.H.W. 1975. Elementos de acarologia. São Paulo, Nobel, 344p.
- Gerson, U., R.L. Smiley & R. Ochoa. 2003. Mites (acari) for pest control. Oxford, Blackwell Science, 539p.
- Gupta, S.K. 1976. Contribution to our knowledge of tetranychid mites (Acarina) with descriptions of three new species from India. *Oriental Insects* 10: 327-351.
- Hoda, F.M., A.A. Hassan, Z.R. Sawires, H.A. Taha & G.A. Ibrahim. 1986. Effect of some acaricides on the number of spider mites infesting soybean plants in lower and upper Egypt. *Bul. Entomol. Soc. Egypt, Econ. Series* 15: 253-262.
- Jeppson, L.R., H.H. Keifer & E.W. Baker. 1975. Mites injurious to economic plants. Berkeley, University of California Press, 614p. +74pl.
- Meyer, M.K.P. 1974. A revision of the Tetranychidae of Africa (Acari) with a key to the genera of the world. *Entomology Memoir, Department of Agricultural Technical Services,*

- Republic of South Africa 36: 1-291.
- Moraes, G.J., J.A. McMurtry, H.A. Denmark & C.B. Campos. 2004. A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. Zootaxa 434, 494p.
- Moraes, G.J., S. Kreiter & A.C. Lofego. 2000. Plant mites (Acari) of the French Antilles. 3. Phytoseiidae (Gamasida). Acarol. 40: 237-264.
- Navia, D. & C.H.W. Flechtmann. 2004. Rediscovery and redescription of *Tetranychus gigas* (Acari, Prostigmata, Tetranychidae). Zootaxa 547: 1-8.
- Rita, A. & N. Lajos. 2001. Changes in the numbers of the common mite (*Tetranychus urticae*) and the rapacious mite species (Phytoseiidae) on soy beans of different maturity groups. Acta Agron. Ovariensis 43: 49-60.
- Shabalta, O.M., T.C. Nguen & O.M. Shirinyan. 1992. Injuriousness of spider mite to soybean in relation to the mineral nutrition of the plants. Agrokhimiya 8: 125-126.
- Singh, O.P. 1988. Assessment of losses to soybean by red spider mite in Madhya Pradesh. Agric. Sci. Digest Karnal 8: 129-130.
- Tuttle, D.M., E.W. Baker & M. Abatiello. 1974. Spider mites from northwestern and north central Mexico (Acarina: Tetranychidae). Smithsonian Contrib. Zool. 171: 1-18.
- Weatley, J.A.C. & D.J. Boethel. 1992. Populations of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) and its host, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), on resistant and susceptible soybean cultivars. J. Econ. Entomol. 85: 731-738.
- Zacarias, M.S. & G.J. Moraes. 2001. Phytoseiid mite (Acari) associated with rubber tree and other euphorbiaceous plants in southeastern Brazil. Neotrop. Entomol. 30: 579-586.

Received 3/X/05. Accepted 28/IX/06.
