

Aspectos Bionômicos de *Spodoptera eridania* (Cramer): Uma Praga em Expansão na Cultura da Soja na Região do Cerrado Brasileiro

Bruno Henrique Sardinha de Souza[✉], Eduardo Neves Costa, Anderson Gonçalves da Silva &
Arlindo Leal Boiça Júnior

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Universidade Estadual Paulista, e-mail: souzabhs@gmail.com (Autor para correspondência[✉]),
costa_ne@yahoo.com.br, agroanderson.silva@yahoo.com.br, aboicajr@fcav.unesp.br.

EntomoBrasilis 7 (2): 75-80 (2014)

Resumo. A soja, *Glycine max* (L.) Merrill, é uma das culturas de maior importância econômica para o Brasil, considerada uma *commodity* nacional devido à sua alta produtividade e participação nas exportações no mercado internacional. Dentre os insetos-pragas que causam danos para essa cultura, nos últimos anos agrícolas têm merecido destaque as lagartas de *Spodoptera eridania* (Cramer), as quais podem se alimentar tanto de folhas quanto das vagens das plantas de soja, causando prejuízos econômicos para os sojicultores, principalmente nas áreas do Cerrado localizadas na região Centro-Oeste do país. O objetivo da presente revisão é disponibilizar informações sobre os aspectos bionômicos de *S. eridania*, a fim de dar subsídios para futuras pesquisas sobre o manejo dessa praga.

Palavras-Chave: *Glycine max*; Lagarta-das-vagens; Lepidoptera.

Bionomic Aspects of *Spodoptera eridania* (Cramer): A Pest in Expansion on Soybean Crop in the Region of Brazilian Cerrado

Abstract. Soybean, *Glycine max* (L.) Merrill, represents one of the major economically important crops to Brazil, and is considered a national commodity because of its high yield and participation in international trade exportations. Among the insect pests that cause damage to this crop, *Spodoptera eridania* (Cramer) larvae highlighted in the last agricultural seasons by feeding on leaves and pods of soybean plants, and hence causing economical losses to soybean growers, especially in the Cerrado areas located in the Midwest region of the country. We aimed with this review to provide information about bionomical aspects of *S. eridania* in order to give subsidies for further researches on the management of this pest.

Keywords: *Glycine max*; Lepidoptera; Southern armyworm.

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill, é uma leguminosa rica em proteínas e lipídios, originária da China e cultivada no Oriente há mais de cinco mil anos. No Brasil, a soja foi estabelecida a partir no início do século XX, porém, houve um maior impulso produtivo a partir das décadas de 1960/1970, e atualmente é uma das espécies vegetais de maior interesse no país (MISSÃO 2006).

Durante as décadas de 1980/1990, houve uma migração do principal setor produtivo da soja no Brasil da região Sul para o Centro-Oeste, onde áreas do Cerrado que até então eram improdutivas passaram a ser cultivadas com a leguminosa (EMBRAPA 2005). Essa região, representada principalmente pelos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, atualmente se destaca com as maiores produções, área cultivada e produtividade de soja no país. No ano agrícola de 2012/2013, o Centro-Oeste produziu mais de 38 milhões de toneladas em uma área cultivada total de aproximadamente 12,5 milhões de hectares, com produtividade média de 2.981 kg ha⁻¹ (CONAB 2014).

Nessas áreas, é comum a ocorrência de sistemas agrícolas constituídos pelas culturas de soja, algodão e milho, cultivadas em áreas extensas. A frequente sucessão de culturas, que proporciona contínua oferta de alimento a insetos polípagos, aliada a outros fatores, como aplicações excessivas de fungicidas e inseticidas, presença de plantas daninhas nas áreas adjacentes de cultivo, expansão da área de soja e métodos inadequados de manejo da

cultura têm propiciado a ocorrência de surtos populacionais de insetos que até então eram considerados pragas secundárias (YORINORI 2002; SANTOS *et al.* 2005; SANTOS *et al.* 2009).

Entre essas espécies, merecem destaque as lagartas desfolhadoras de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae), cujas infestações são mais frequentes nas culturas de soja nos últimos anos agrícolas (SOSA-GÓMEZ *et al.* 1993; SANTOS *et al.* 2005; QUINTELA *et al.* 2007; SANTOS 2007), atingindo densidades populacionais superiores aos níveis de controle, e, conseqüentemente, causando prejuízos econômicos aos sojicultores do Cerrado (GAZZONI & YORINORI 1995; FRAGOSO & SILVA 2007).

Tendo em vista a importância da lagarta *S. eridania* nos últimos anos devido aos prejuízos econômicos causados na cultura da soja, o objetivo do presente trabalho é fornecer informações a respeito de suas características gerais, tais como aspectos biológicos, principais hospedeiros, importância econômica e métodos de controle a fim de disponibilizar subsídios para futuras pesquisas para o manejo da praga.

DISTRIBUIÇÃO E PRINCIPAIS HOSPEDEIROS

O lepidóptero *S. eridania* é uma espécie nativa dos trópicos americanos, ocorrendo amplamente na América Central, América do Sul e Caribe. Nos Estados Unidos, esse inseto é encontrado principalmente nos Estados da região Sudeste do país, e sua ocorrência se estende até o oeste nos Estados do Kansas e Novo México (CAPINERA 2005; VALVERDE 2007).

A lagarta-das-vagens, lagarta-preta, lagarta militar do sul, “southern armyworm” ou “oruga militar del sur”, como é conhecida pelos nomes comuns, é uma espécie multivoltina, isto é, dá origem a várias gerações durante o ano, podendo atingir o número de quatro gerações na Flórida (CAPINERA 2005).

Além disso, trata-se de um dos lepidópteros de maior hábito polífago (SOO HOO & FRAENKEL 1966), cujos principais hospedeiros são as culturas de algodoeiro (HABIB *et al.* 1983; SANTOS 2001), soja (SOSA-GÓMEZ *et al.* 1993; ABDULLAH *et al.* 2000; CAPINERA 2005), tomateiro (KING & SAUNDERS 1984; SANTOS 2001; CAPINERA 2005), feijão, corda-de-violão (SANTOS *et al.* 2005) e outras plantas daninhas (SAVOIE 1988), sorgo, hortaliças, plantas frutíferas (KING & SAUNDERS 1984), milho (PITRE & HOGG 1983; KING & SAUNDERS 1984) maçã (NORA & REIS FILHO 1988; NORA *et al.* 1989), beterraba, cenoura, feijão-caupi, berinjela, pimenta, batata, batata-doce, melancia, citros, amendoim, fumo, couve (CAPINERA 2005), repolho (CAPINERA 2005; MICHÉREFF FILHO *et al.* 2006; MICHÉREFF FILHO *et al.* 2008), fava (NUSSLY *et al.* 2004), girassol (MITCHELL 1984; CAPINERA 2005), crotalária (DIAS *et al.* 2009), bracinga (MATTANA & FOERSTER 1988) e rosas (SÁNCHEZ-AGUIRRE 1996).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

No Brasil, de forma geral, a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) ainda é a espécie de praga desfolhadora de soja que mais causa dano à cultura (SALAMINA 1997; DI OLIVEIRA *et al.* 2010). No entanto, outras lagartas que até então eram consideradas pragas secundárias, tem ganhado importância gradativa por causar danos constantes e apresentar ocorrência regular na cultura durante as últimas safras.

Dentre as várias espécies do grupo de lagartas desfolhadoras que atacam a cultura da soja, destaca-se *S. eridania* por causar prejuízos econômicos principalmente aos sojicultores da região dos cerrados (GAZZONI & YORINORI 1995), sendo a frequência de infestações desse inseto maior a cada safra nas culturas de soja e algodão (SOSA-GÓMEZ *et al.* 1993; SANTOS *et al.* 2005; QUINTELA *et al.* 2007; SANTOS 2007).

Além dessas culturas, lagartas de *S. eridania* também têm causado danos em espécies frutíferas nas regiões de clima temperado do sul do Brasil, como macieira (NORA & REIS FILHO 1988; NORA *et al.* 1989), morangueiro e videira (BORTOLI *et al.* 2012), fazendo-se necessárias aplicações de inseticidas para seu controle. Em macieira, as lagartas de *S. eridania* durante o primeiro e segundo instares se alimentam de folhas, enquanto no sexto instar atacam os frutos (NORA *et al.* 1989). As lagartas realizam injúrias diretas em folhas e frutos de morangueiro e videira, e também indiretas pela consequente entrada de patógenos, os quais podem ainda proporcionar a fermentação dos frutos, e atrair pragas secundárias (BORTOLI *et al.* 2012).

Na cultura do tomate, principalmente destinado à produção industrial, as injúrias nas plantas por lagartas de *S. eridania* são observadas desde o transplante de plantas novas podendo se estender durante todo o desenvolvimento da cultura. As larvas inicialmente são gregárias e raspam o parênquima das folhas, e à medida que se desenvolvem podem atacar outras estruturas das plantas (CZEPAK *et al.* 2011), especialmente folhas e frutos (KING & SAUNDERS 1984).

Em algodoeiro, lagartas de *S. eridania* ocorrem a partir da emissão dos botões florais e durante o pleno florescimento, desfolhando e danificando estruturas reprodutivas das plantas (SANTOS 2007). Na cultura do repolho, as lagartas atacam tanto as folhas da saia quanto aquelas mais externas da cabeça, deixando-as com aspecto rendilhado, perfurado ou apenas com a epiderme transparente. Além disso, quando as lagartas se tornam solitárias a partir do terceiro instar, penetram na cabeça do repolho, danificando-o profundamente (MICHÉREFF FILHO *et al.* 2006; MICHÉREFF FILHO *et al.* 2008).

A espécie *S. eridania* não era tradicionalmente considerada uma praga de grande importância para a cultura da soja, porém, em decorrência de surtos frequentes, alta densidade populacional e níveis de desfolha maiores que os níveis de controle de 30 e 15% para as fases vegetativa e reprodutiva, respectivamente, esse inseto tem se tornado nos últimos anos uma praga importante nas regiões de cultivo nos cerrados e nas várzeas (FRAGOSO & SILVA 2007). Além do hábito desfolhador, as lagartas também se alimentam das vagens, danificando os grãos e permitindo a entrada de microrganismos (GAZZONI & YORINORI 1995; REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL 2000).

ASPECTOS BIOLÓGICOS E MORFOLÓGICOS

Os adultos são mariposas que medem aproximadamente 40 mm de envergadura, sendo as asas anteriores acinzentadas ou marrons com um ponto preto no centro, e as posteriores esbranquiçadas (GALLO *et al.* 2002; CAPINERA 2005). VALVERDE & SARMIENTO (1986) observaram médias de períodos de pré-oviposição e oviposição de 2,56 e 7,41 dias, respectivamente e longevidade de fêmeas e machos de 11,02 e 9,26 dias, respectivamente.

As fêmeas realizam a oviposição em posturas de aproximadamente 200 a 270 ovos, sendo que cada uma tem a capacidade de colocar entre 935 e 1050 ovos em um período de cinco dias (VALVERDE 2007). VALVERDE & SARMIENTO (1986) verificaram capacidade de oviposição média de 1.856,4 ovos/fêmea. A viabilidade dos ovos de *S. eridania* variou de 47,89 a 58,57%, quando as lagartas foram alimentadas com folhas de algodoeiro e soja, respectivamente, e essa viabilidade foi decrescente a partir da primeira postura (PARRA *et al.* 1977).

As posturas são cobertas por escamas provenientes do corpo das fêmeas (CAPINERA 2005; VALVERDE 2007). Os ovos apresentam formato esférico, com dimensões variando entre 0,40 e 0,45 de diâmetro e 0,26 e 0,28 de altura, cório fino, micrópila formada por quatro aberturas micropilares, roseta micropilar formada por 10 cerdas primárias e 20 a 21 cerdas secundárias (VALVERDE 2007). Os ovos são verdes logo após a oviposição, tornando-se escuros com o decorrer do desenvolvimento embrionário (CAPINERA 2005; VALVERDE 2007).

O período de incubação varia entre quatro e seis dias (CAPINERA 2005), já o período de incubação segundo SANTOS *et al.* (2005) é de 3,2; 3,2 e 3,3 dias de ovos de *S. eridania* cujas larvas se alimentaram de folhas de algodoeiro, corda-de-violão e soja, respectivamente. Entretanto, nos estudos de VALVERDE & SARMIENTO (1986), a duração do período de incubação foi de 4,0 dias em quatro hospedeiros avaliados.

Após esse período, eclodem-se as larvas que apresentam coloração marrom, verde ou verde escuro com uma linha longitudinal branca no dorso. As lagartas apresentam também, em cada lado do corpo, uma listra de coloração branca ou amarela que é interrompida por um ponto escuro no primeiro urômero, embora às vezes essa mancha não seja bem visível (GALLO *et al.* 2002; CAPINERA 2005). A cápsula cefálica das lagartas apresenta uma coloração marrom claro ou marrom avermelhado uniforme ao longo do desenvolvimento larval. Uma série de triângulos escuros também está frequentemente presente dorsolateralmente ao longo do tegumento das lagartas (CAPINERA 2005).

Nos dois primeiros instares, as lagartas de *S. eridania* são gregárias e permanecem na face abaxial das folhas onde se alimentam deixando-as com aspecto rendilhado por não se alimentarem das nervuras. As lagartas tornam-se solitárias a partir do terceiro instar (CAPINERA 2005; MICHÉREFF FILHO *et al.* 2006; MICHÉREFF FILHO *et al.* 2008). O período larval completo compreende, geralmente, seis instares onde as lagartas de *S. eridania* podem atingir até 35 mm de comprimento (CAPINERA 2005). REDFERN (1967) ao estudar o número de instares de lagartas de *S. eridania* em relação à largura de sua cápsula cefálica verificou os valores de 0,20 a 0,30; 0,40 a 0,50; 0,60 a 0,80; 0,95 a 1,15; 1,35 a 1,85

e 2,35 a 2,85 mm referentes aos seis instares, respectivamente. PARRA *et al.* (1977) observaram larguras de cápsula cefálica de 0,32; 0,49; 0,80; 1,21; 1,78 e 2,65 mm quando lagartas de *S. eridania* se alimentaram de algodoeiro, cultivar IAC 17.

No entanto, dependendo dos hospedeiros que a lagarta se alimente, substâncias antibióticas ou impropriedades nutricionais inerentes a um determinado genótipo de planta ou mesmo fatores ambientais (LARA 1991), o número de instares do inseto pode sofrer variações. SANTOS *et al.* (2005) verificaram que 26,2% de lagartas de *S. eridania* que se alimentaram de folhas de soja, cultivar Conquista, atingiram o sétimo instar, enquanto aquelas que se alimentaram de algodão, cultivar IPR 94, e da planta invasora corda-de-violão apresentaram apenas seis instares. PARRA *et al.* (1977) também relataram a ocorrência de sétimo instar em 20,0% das lagartas alimentadas com folhas de soja, cultivar Santa Rosa.

O período larval dura normalmente de 14 a 20 dias, dependendo da planta hospedeira (CAPINERA 2005), mas lagartas de *S. eridania* quando alimentadas com folhas de corda-de-violão, algodoeiro e soja apresentaram período larval de 15,7; 15,9 e 18,3 dias, respectivamente (SANTOS *et al.* 2005). Já SIQUEIRA & MIRANDA (2009) observaram uma duração média de 18,9 dias em três cultivares de algodoeiro. MATTANA & FOERSTER (1988) verificaram duração do período larval de 18,1 e 32,0 dias quando *S. eridania* se alimentou de folhas de batata-doce e bracinga, respectivamente. Nas plantas daninhas *Amaranthus hybridus* L. e *Portulaca oleracea* L., VALVERDE & SARMIENTO (1986) encontraram duração média do período larval de 16,2 e 20,5 dias, respectivamente, enquanto em tomate, cultivar Earlystone, e batata-doce, cultivar Paramonguino, 19,4 e 20,7 dias, respectivamente.

Ao término do período larval, as lagartas se transformam em pupas no solo, em profundidade de 5 a 10 cm. As pupas são marrons na cor de mogno, medindo de 16 a 18 mm de comprimento e de 5

a 6 mm de largura. A duração do período pupal varia entre 11 e 13 dias, após os quais ocorre a emergência do adulto (CAPINERA 2005), porém, SANTOS *et al.* (2005) encontraram duração do período pupal de 8,4; 8,9 e 8,8 dias cujas lagartas de *S. eridania* foram alimentadas com algodoeiro, soja e corda-de-violão, respectivamente.

Uma geração completa de *S. eridania* se dá entre 30 e 40 dias (CAPINERA 2005), podendo variar, pois, PARRA *et al.* (1977) observaram durações do ciclo biológico completo de 28,02 dias em algodoeiro e 34,28 dias em soja (Figura 1).

POSSÍVEIS CAUSAS PARA O STATUS DE PRAGA NA CULTURA DA SOJA

Esse recente aumento da densidade populacional de *S. eridania* é devido, principalmente, aos sistemas agrícolas constituídos pelas culturas de soja, algodão e milho, as quais fornecem uma contínua oferta de alimento ao inseto (SANTOS *et al.* 2009).

Além disso, o maior número de aplicações de fungicidas visando ao controle do fungo *Phakopsora pachyrhizi* (Sydow & P. Sydow), agente causador da ferrugem asiática da soja, a qual ocorreu pela primeira vez no país na safra de 2001/2002 (YORINORI 2002), tem ocasionado a morte de fungos entomopatogênicos que atuam no controle natural das lagartas no campo.

Outro fator que também pode estar influenciando positivamente a infestação de *S. eridania* é a presença da planta invasora corda-de-violão, *Ipomoea grandifolia* (Dammer), que ocorre nas adjacências das culturas de algodão e soja na região do cerrado, constituindo-se em um hospedeiro alternativo que viabiliza o desenvolvimento e permanência do inseto no agroecossistema em áreas onde são cultivadas essas culturas (SANTOS *et al.* 2005; FRAGOSO & SILVA 2007).

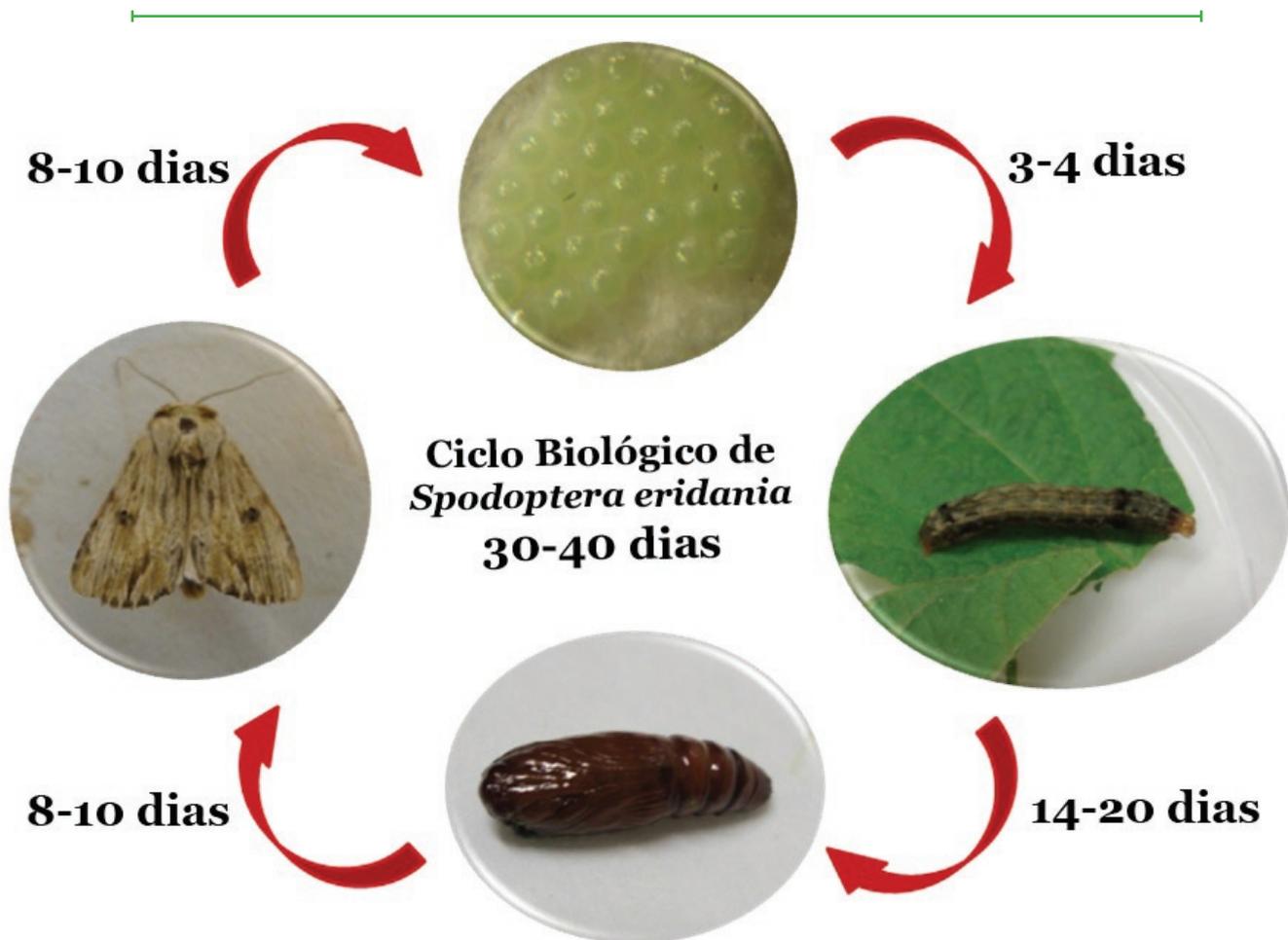


Figura 1. Ciclo biológico de *Spodoptera eridania*. Fotos: Bruno Henrique Sardinha de Souza.

Além disso, fatores outros como o indiscriminado uso de inseticidas piretroides não seletivos a predadores e parasitoides, aumento da área de cultivo e outras medidas de manejo inadequadas contribuem para o aumento populacional e consequentemente danos por esse inseto nas lavouras de soja no país.

MÉTODOS DE CONTROLE

Várias espécies de inimigos naturais atuam no controle biológico de *S. eridania* em condições de campo. Dentre os parasitoides merecem destaque as seguintes espécies: *Winthenia reliqua* Cortés & Campos (Diptera: Tachinidae), *Cotesia marginiventris* (Cresson), *Chelonus insularis* Cresson, *Rogas vaughani* Muesebeck (Hymenoptera: Braconidae), *Campoletis perdincta* Viereck (Hymenoptera: Ichneumonidae) e *Euplectrus platyhypenae* Howard (Hymenoptera: Eulophidae) (HUIZA & LOAYZA 1992).

Entre os predadores estão: *Chrysoperla externa* Hagen, *Plesiochrysa paesleri* Navas (Neuroptera: Chrysopidae), *Geocoris punctipes* Say (Hemiptera: Lygaeidae), *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemiptera: Nabidae), *Paratriphleps laeviusculus* Champion, *Orius insidiosus* Say (Hemiptera: Anthracoridae), *Podisus* sp. (Hemiptera: Pentatomidae), *Zelus nugax* Stål (Hemiptera: Reduviidae), *Aknisus* sp. (Hemiptera: Neididae), *Megacephala* sp. (Coleoptera: Cicindellidae) e *Calosoma* sp. (Coleoptera: Carabidae) (HUIZA & LOAYZA 1992).

O fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, o produto comercial à base de óleo de amêndoas de nim, *Azadirachta indica* A. Juss., a 0,5% e o extrato aquoso de folhas de nim a 20% se mostraram eficientes no controle de lagartas de *S. eridania* na cultura do repolho, enquanto o produto comercial à base de *Bacillus thuringiensis kurstaki* Berliner na dose de 32 g i.a. ha⁻¹, não foi eficaz no controle desse inseto (MICHÉREFF FILHO et al. 2006). Os produtos à base de *B. thuringiensis kurstaki* (Dipel SC, nas doses de 500, 750 e 1000 mL ha⁻¹) e *B. thuringiensis aizawai* (XenTari, nas doses de 200, 400 e 600 g ha⁻¹) causaram entre 88 e 100% de mortalidade de lagartas de primeiro e terceiro instar de *S. eridania* após 84 horas do tratamento (PEREIRA et al. 2009). O extrato aquoso de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden incorporado à dieta artificial causou 100% de mortalidade de lagartas de *S. eridania*. Além dessa espécie vegetal, o extrato aquoso de *Capsicum baccatum* L. causou mortalidade acima de 60% das lagartas, reduziu o peso de lagartas e pupas, e proporcionou alongamento da fase larval (HASS et al. 2012).

Em relação às endotoxinas de *B. thuringiensis*, atualmente bastante utilizadas em plantas transgênicas para controle de pragas agrícolas, a proteína Cry2Aa purificada foi aquela que se mostrou mais eficiente na mortalidade de lagartas de *S. eridania*, enquanto Cry1Aa, Cry1Ab e Cry1Ac foram as toxinas menos eficientes para essa espécie (SANTOS et al. 2009).

Dentre os vírus entomopatogênicos, o vírus de poliedrose nuclear (VPN) denominado SpocVPN ocorre no agroecossistema atuando no controle natural de lagartas do gênero *Spodoptera* (ZEDDAM et al. 1998). Em condições de laboratório, SpocVPN demonstrou alta patogenicidade a *S. eridania*, e pode ser uma boa alternativa como agente de controle microbiano a essa praga (ZEDDAM et al. 1999).

A variedade IAC 100 mostrou-se resistente do tipo não preferência para alimentação, em testes com e sem chance de escolha conduzidos em laboratório, onde esse genótipo foi o menos atrativo e consumido tanto por lagartas recém-ecloídas quanto de terceiro instar (SOUZA et al. 2012). Além disso, as linhagens PI 227687 e PI 227682 apresentam alto grau de resistência do tipo antibiose a *S. eridania*, de maneira que lagartas alimentadas com os folíolos desses materiais apresentaram maiores durações dos períodos larval e total (eclosão da lagarta à emergência do adulto), menores índices de sobrevivência larval e total e menores

pesos de lagartas, possuindo, portanto, grande potencial para serem utilizados em programas de melhoramento visando a seu controle (SOUZA 2011).

Em geral, o uso de inseticidas químicos é a tática mais utilizada no controle de artrópodes-pragas uma vez que proporciona rápida ação curativa quando sua densidade populacional se aproxima do nível de dano econômico (PAPA 2002). Atualmente no Brasil, não há qualquer inseticida registrado para *S. eridania* em soja (MAPA 2014), no entanto, devido aos severos danos causados pela praga, muitos produtores têm utilizado vários inseticidas, em especial dos grupos dos piretroides, organofosforados e carbamatos (PAPA & CELOTO 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É indiscutível a importância atual da cultura da soja para o Brasil, sendo considerada uma *commodity* devido à sua alta produtividade, forte participação nas exportações no mercado internacional e geração de renda que proporciona ao país, onde a leguminosa pode ser utilizada como alimento na forma *in natura*, proteína vegetal, ração animal, extração de óleo, fonte alternativa para combustíveis ou ainda dando origem a diversos produtos e subprodutos empregados nas indústrias químicas e alimentícias.

Como qualquer outra espécie vegetal, a cultura da soja apresenta vários problemas fitossanitários, representados, dentre outros, por pragas, que são fatores limitantes ao potencial de produtividade máxima da cultura. Desse modo, métodos de controle são imprescindíveis a fim de se obter uma produção rentável e de boa qualidade, visto a importância da soja no mercado interno e internacional.

A frequente incidência de lagartas de *S. eridania* em densidades populacionais acima dos níveis de controle na cultura da soja em algumas regiões produtoras do Brasil tem sido ocasionada principalmente pelo emprego de práticas inadequadas de manejo, previamente discutidas nesse trabalho.

Dessa forma, torna-se válido ressaltar a necessidade da retomada da utilização do MIP-Soja na prática, programa este que durante as décadas de 1970 a 1990, foi responsável por expressiva redução do número de aplicações de inseticidas, mantendo-se altas produtividades. Além disso, é necessária ainda, a atualização desse programa com a implementação de conhecimentos recentes de táticas e estratégias de manejo resultantes de pesquisas científicas e que, principalmente, sejam efetivas para a solução tanto dos problemas fitossanitários mais antigos e bem conhecidos quanto dos mais recentes.

REFERÊNCIAS

- Abdullah, M.D., O. Sarntthoy, S. Chaeychomsri & O. Sarntthoy, 2000. Comparative study of artificial diet and soybean leaves on growth, development and fecundity of beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). *Kasetsart Journal (National Science)*, 34: 339-344.
- Bortoli, L.C., A. Bertin, C.F.S. Efrom & M. Botton, 2012. Biologia e tabela de vida de fertilidade de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em morangoeiro e videira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34: 1068-1073.
- Capinera, J.L., 2005. Southern armyworm, *Spodoptera eridania* (Cramer) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). University of Florida. Disponível em: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/southern_armyworm.htm.
- Conab, 2014. Acompanhamento da safra brasileira. Grãos, safra 2013/2014, sexto levantamento, março/2014. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_03_12_08_41_24_boletim_graos_marco_2014.pdf. Acesso em: 17 mar. 2014.
- Czepak, C., A. Silva, M. Mouzinho & B. M., 2011. *Spodoptera* no tomate industrial. Disponível em: www.

- diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=24939&secao=Sanidade%20Vegetal. Acesso em: 23 set. 2011.
- Dias, N.S., S.M.F.B. Micheletti, L. Tourinho & V.M. Rodrigues, 2009. Primeiro registro de ocorrência de *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) atacando crotalaria no Estado de Alagoas, Brasil. *Revista Caatinga*, 22: 01-03.
- Di Oliveira, J.R.G., M.C. Ferreira, & R.A.A. Román, 2010. Diferentes diâmetros de gotas e equipamentos para aplicação de inseticida no controle de *Pseudoplusia includens*. *Engenharia Agrícola*, 30: 92-99.
- Embrapa, 2005. Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2004. Londrina, Embrapa Soja, 237p.
- Fragoso, D.B. & R.Z. Silva, 2007. Na soja! *Revista Cultivar Grandes Culturas*, 94: 20-22.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. Baptista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves, J.D. Vendramim, L.C. Marchini, J.R.S. Lopes & C. Omoto, 2002. *Entomologia Agrícola*. Piracicaba, FEALQ, 920p.
- Gazzoni, D.L. & J.T. Yorinori. 1995. Manual de identificação de pragas e doenças da soja. Brasília, EMBRAPA – SPI, 128p. (Manuais de identificação de pragas e doenças, 1).
- Habib, M.E.M., M.L. Paleari, & M.E.C. Amaral, 1983. Effect of three larval diets on the development of the armyworm, *Spodoptera latifascia* Walker, 1856 (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 1: 177-182.
- Hass, J., S.V.K. Morcelli, K.S. Haida, E. Pires, B.C. Garcia & L.F.A. Alves, 2012. Avaliação de extratos vegetais aquosos sobre *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae). *BioAssay*, 7: 1-4.
- Huiza, I.R. & R.M. Loayza, 1992. Los controladores biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer) em la costa central de Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 35: 121-124.
- King, A.B.S. & J.L. Saunders, 1984. The invertebrate pests of annual food crops in Central America. London, Overseas Development Administration, 166p.
- Lara, F.M., 1991. Princípios de resistência de plantas a insetos, 2nd ed. São Paulo, Ícone, 336 p.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2014. AGROFIT: sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 15 mar. 2014.
- Mattana, A.L. & L.A. Foerster, 1988. Ciclo de vida de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em um novo hospedeiro, Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) (Leguminosae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 17: 173-183.
- Michereff Filho, M., L.N.T. Andrade, M.U.C. Nunes, S.N. Almeida, & M.S. Santos, 2006. Produtos para o controle de *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivo orgânico de repolho. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 19p. (Boletim de Pesquisa e desenvolvimento/ Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1676-1340, 146).
- Michereff Filho, M., J.B. Torres, L.B.T. Andrade & M.U.C. Nunes, 2008. Effect of some biorational insecticides on *Spodoptera eridania* in organic cabbage. *Pest Management Science*, 64: 761-767.
- Missão, M.R., 2006. Soja: origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado. Maringá Management: *Revista de Ciências Empresariais*, 3: 7-15.
- Mitchell, E.R., 1984. Damage of sunflower by the Southern armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). *Florida Entomologist*, 67: 273-277.
- Nora, I. & W. Reis Filho, 1988. Damage to Apple (*Malus domestica*, Bork.) caused by *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). *Acta Horticulturae*, 232: 209-212.
- Nora, I., W. Reis Filho & H. Stuker, 1989. Danos de lagartas em frutos e folhas de macieira: mudanças no agroecossistema ocasionam o surgimento de insetos indesejados nos pomares. *Agropecuária Catarinense*, 2: 54-55.
- Nuessly, G.S., M.G. Hentz, R. Beiriger & B.T. Scully, 2004. Insects associated with faba bean, *Vicia faba* (Fabales: Fabaceae), in Southern Florida. *Florida Entomologist*, 87: 204-211.
- Papa, G., 2002. Manejo integrado de pragas. In: Papa, G. O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. Ilha Solteira, Unesp, p. 203-231.
- Papa, G. & F.J. Celoto, 2011. Inseticida ao dessecar? *Cultivar Grandes Culturas*, 142: 22-24.
- Parra, J.R.P., A.A.C.M. Precetti & P. Kasten Jr., 1977. Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera, Noctuidae) em soja e algodoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 6: 147-155.
- Pereira, J.M., A.H. Seii, M.F. Oliveira, C. Brustolin & P.M. Fernandes, 2009. Mortalidade de lagartas de *Spodoptera eridania* (Cramer) pela utilização de *Bacillus thuringiensis* (Berliner). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 39: 140-143.
- Pitre, H.N. & D.B. Hogg, 1983. Development of the fall armyworm on cotton, soybean and corn. *Journal of the Georgia Entomological Society*, 18: 182-187.
- Quintela, E.D., S.M. Teixeira, S.B. Ferreira, W.F.F. Guimarães, L.F.C. Oliveira, & C. Czepak, 2007. Desafios do manejo integrado de pragas da soja em grandes propriedades no Brasil Central. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 65p. (Comunicado Técnico, 149).
- Redfern, R.E., 1967. Instars of southern armyworm determined by measurement of head capsule. *Journal of Economic Entomology*, 60: 614-615.
- Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 2000. Recomendações técnicas para a cultura de soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2000/2001. Santa Maria, UFSM/CCR/ Departamento de Defesa Fitossanitária, 148p.
- Salamina, B.A.Z., 1997. Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, para o controle de *Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818, na cultura da soja. 106p. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Sánchez-Aguirre, R., 1996. *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) em rosales cultivados em el Valle Chillón. *Revista Peruana de Entomología*, 38: 82.
- Santos, K.B., P.J. Neves & A.M. Meneguim, 2005. Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. *Neotropical Entomology*, 34: 903-910.
- Santos, K.B., P.J. Neves, A.M. Meneguim, R.B. Santos, W.J. Santos, G. Villas Boas, V. Dumas, E. Martins, L.B. Praça, P. Queiroz, C. Berry, & R. Monnerat, 2009. Selection and characterization of th *Bacillus thuringiensis* strains toxic to *Spodoptera eridania* (Cramer), *Spodoptera cosmiodes* (Walker) and *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Biological Control*, 50: 157-163.
- Santos, W.J., 2001. Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro, p. 181-203. In: Embrapa Agropecuária Oeste. Algodão: tecnologia de produção/ Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa Algodão. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 296p.
- Santos, W.J., 2007. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro, p. 403-478. In: Freire, E.C. (Ed.). Algodão no cerrado do Brasil. Brasília, Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 918p.
- Savoie, K.L., 1988. Selective feeding by species of *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) in a bean field with minimum tillage. *Turrialba*, 38: 67-70.
- Soo Hoo, C.F. & G. Fraenkel, 1966. The selection of food plants in a polyphagous insect, *Prodenia eridania* (Cramer). *Journal of Insect Physiology*, 12: 693-709.
- Sosa-Gómez, D.R., D.L. Gazzoni, B. Corrêa-Ferreira, B. & F. Moscardi, 1993. Pragas da soja e seu controle, p. 299-331. In: Arantes, N.E. & P.I.M. Souza (Ed.). Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba, Potafos, 535p.
- Souza, B.H.S., A.L. Boiça Júnior, J.C. Janini, A.G. Silva &

- N.E.L. Rodrigues, 2012. Feeding of *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) on soybean genotypes. *Revista Colombiana de Entomología*, 38: 215-223.
- Souza, B.H.S., 2011. Tipos e graus de resistência de genótipos de soja a *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae). 73p. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- Valverde, L., 2007. Microestrutura del huevo de *Spodoptera eridania* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae). *Acta Zoologica Lilloana*, 51: 53-56.
- Valverde, A.C. & J.M. Sarmiento, 1986. Efecto de cuatro plantas hospedadoras em la biología de *Spodoptera eridania*. *Revista Peruana de Entomología*, 29: 55-60.
- Yorinori, J.T., 2002. Ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): ocorrência no Brasil e estratégias de manejo. In: Encontro Brasileiro sobre Doenças da Cultura da Soja, 2. Anais... Passo Fundo, Aldeia Norte, p. 47-54.
- Zeddám, J.L., J. Cabrera, Z. Vargas & H. Gómez, 1998. Aislamiento y caracterización de um vírus de poliedrosis nuclear patogênico a *Spodoptera eridania* (Lep., Noctuidae). *Revista Peruana de Entomología*, 40: 63-70.
- Zeddám, J.L., J. Luna, J.C. Cabrera-La Rosa & Z. Vargas, 1999. Características biológicas y diagnóstico inmunológico de um vírus de poliedrosis nuclear de *Spodoptera eridania* (Stoll) (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Peruana de Entomología*, 40: 158-163.

Recebido em: 07/08/2013

Aceito em: 28/04/2014

Como citar este artigo:

Souza, B.H.S., E.N. Costa, A.G. Silva & A.L. Boiça Júnior, 2014. Aspectos Bionômicos de *Spodoptera eridania* (Cramer): Uma Praga em Expansão na Cultura da Soja na Região do Cerrado Brasileiro. *EntomoBrasilis*, 7 (2): 75-80.

Acessível em: [doi:10.12741/ebrasilis.v7i2.381](https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v7i2.381)

