



**POTENCIAL DO CONTROLE BIOLÓGICO PARA O CONTROLE DE  
*Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) E *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818  
(Lepidoptera: Noctuidae) EM SOJA**

Marina Mouzinho Carvalho<sup>1</sup>, Regiane Cristina Oliveira de Freitas Bueno<sup>2</sup>, Leidiane Coelho Carvalho<sup>3</sup>, Ana Laura Favoreto<sup>4</sup>, Ana Flávia Godoy<sup>4</sup>

1. Pós-Graduanda em Proteção de Plantas da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, Brasil (marina\_mouzinho@fca.unesp.br)
2. Professora Doutora da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu.
3. Pós-Graduanda em Energia da Agricultura da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu
4. Graduanda em Agronomia da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu

**Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013**

**RESUMO**

A cultura da soja (*Glycine max*) tem grande importância para o cenário econômico nacional sendo um dos principais produtos do agronegócio brasileiro. Na maioria das regiões produtoras, a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e a lagarta-falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*), atuam como desfolhadoras, sendo as maiores incidências, geralmente, durante o período vegetativo, até o final da floração, e assim causando significativa redução a produção, o que demanda medidas de controle. Devido a exigências do mercado externo e da grande consciência ambiental existente hoje, os métodos de manejo ecológico têm se destacado na agricultura moderna. O uso de inseticidas químicos, além de ser prejudicial ao meio ambiente e ao homem, é, na maioria das vezes, de alto custo para o agricultor. O controle biológico de pragas utilizando inimigos naturais pode ser uma alternativa como método de controle. Desta forma a presente revisão bibliográfica tem por finalidade fornecer informações atualizadas sobre estas pragas e sobre o controle biológico, como uma forma alternativa de controle, além de mais uma ferramenta dentro do manejo integrado de pragas da cultura da soja.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manejo de pragas, lagarta falsa-medideira, lagarta-da-soja.

**POTENTIAL BIOLOGICAL CONTROL TO CONTROL *Pseudoplusia includens*  
(Walker, 1857) E *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae)  
IN SOY**

**ABSTRACT**

The soybean (*Glycine max*) is of great importance to national economic scenario being a major Brazilian agribusiness products. In most regions, the caterpillar-of-soy (*Anticarsia gemmatalis*) and caterpillar-false-Medideira (*Pseudoplusia includes*), act as defoliators, with the highest incidence, usually during the growing season, until the end of flowering, and thus causing a significant reduction in the production, which requires control measures. Due to market demands and the large external

environmental awareness exists today, the methods of ecological management have been highlighted in modern agriculture. The use of chemical insecticides, besides being harmful to the environment and man, is, in most cases, the high cost to the farmer. The biological pest control using natural enemies can be used as an alternative control method. Thus this literature review is intended to provide the updated information about these pests and biological control as an alternative form of control, as well as one more tool in the integrated pest of soybean.

**KEYWORDS:** Pest management, false-medideira caterpillar, caterpillar-of-soy.

## INTRODUÇÃO

A soja, *Glycine max* (Merril), é um dos mais importantes produtos de exportação do Brasil e tem como principal praga desfolhadora a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) (EMBRAPA, 2010). No entanto, atualmente, nas principais regiões produtoras brasileiras, outras lagartas vêm causando danos expressivos à cultura. Dentre elas destaca-se a lagarta-falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae). Em muitas regiões a lagarta-falsa-medideira era considerada de menor importância, controlada naturalmente por parasitóides e fungos entomopatogênicos. Entretanto, nas últimas safras vários surtos foram constatados em diversos estados brasileiros, ocorrendo isoladamente ou associados à lagarta-da-soja, devido principalmente ao uso crescente de agroquímicos no início de desenvolvimento da cultura (EMBRAPA, 2010).

Nas últimas safras, a ocorrência de espécies de lagartas que antes eram consideradas espécies secundárias passaram a causar grandes problemas. Nesse contexto a determinação das espécies ao longo do ciclo da cultura, é importante para adoção estratégias de controle, racionalizando assim o uso de agroquímicos (CAGLIARI et al., 2012). A lagarta-falsa-medideira era considerada de menos importância, pois era controlada naturalmente por parasitóides e fungos entomopatogênicos. Entretanto, com o aumento do plantio direto no País, a maioria dos produtores de soja, quando aplicam herbicidas pós-emergentes na soja, logo no início do desenvolvimento da cultura, têm utilizado a tecnologia equivocada de misturas com o herbicida, inseticidas de amplo espectro de ação, como os piretróides, afetando todo o complexo de inimigos naturais presentes na cultura, desencadeando surtos de altas populações de insetos, como a *P. includens*, em várias regiões, demandando várias aplicações posteriores de inseticidas de amplo espectro na cultura, impossibilitando, em muitos casos o uso de inseticida biológico a base de um Baculovírus (AgMVPN) contra a lagarta-da-soja (MOSCARDI, 2008).

Além disso, com a crescente utilização de fungicidas para o controle de ferrugem asiática e outros fitopatógenos em soja, esses produtos podem estar contribuindo também para a redução de fungos entomopatógenos importantes para o controle natural de *P. includens* (SOSA-GÓMEZ, 2008). O controle químico dessa lagarta, principal tática de controle utilizada pelos agricultores, não tem sido eficiente em algumas regiões, principalmente pelo hábito dela permanecer na porção inferior da planta e a calda inseticida não atingi-la. Dessa forma, o controle exige o uso de produtos em doses elevadas, o que diminui ainda mais a população dos inimigos naturais que permanecem na cultura. Como consequência desse desequilíbrio biológico, a lagarta-falsa-medideira, que sempre teve importância secundária na cultura, tem se tornando um grande problema à produtividade da soja (MOLINA, 2013).

O controle biológico, onde a meta é a manutenção da população de insetos praga abaixo do nível de ação, apresenta uma vantagem significativa, pois os meios biológicos podem ser compatíveis com outras táticas de controle, o que se enquadra perfeitamente na concepção do manejo integrado de pragas (MIP), além de estar aliado a manutenção da qualidade ambiental (POMARI, 2011). Além disso, o sucesso do MIP depende da integração de vários métodos de controle. O controle químico ainda é indispensável em grandes áreas de produção agrícola e o uso integrado de inseticidas e controle biológico é essencial para futuro do MIP, principalmente utilizando-se agroquímicos seletivos aos inimigos naturais. Assim, é importante a adoção de táticas complementares para o êxito no controle de insetos-pragas, e o Controle Biológico Aplicado vêm mostrando bons resultados, com alto potencial de sucesso, por meio de liberações inundativas de inimigos naturais, com o objetivo de reduzir a população das pragas para um nível inferior ao nível de dano econômico, de forma análoga ao uso de agroquímicos (BUENO, 2008). Diante disso, esta revisão visa aprimorar as bases para utilização do controle biológico, como uma alternativa e ferramenta para o controle de *P. includens* e *A. gemmatilis*, e, assim fornecer informações atualizadas para utilização no MIP Soja, incluindo a utilização de inimigos naturais.

### **IMPORTÂNCIA DA SOJA NO BRASIL**

A soja *Glycine max* L. (Merrill), originária do continente asiático, mais precisamente da China Antiga, é uma cultura de grande importância econômica. Há ainda relatos de que essa leguminosa representava a base alimentar do povo chinês há mais de 5.000 anos (CÂMARA, 1998). A primeira referência sobre soja no Brasil data de 1882, na Bahia, em relato de Gustavo D`Dutra. Mais tarde, em 1891, novas cultivares foram introduzidas em Campinas, São Paulo, onde apresentou melhor desenvolvimento do que na Bahia (SEDIYAMA, 2009).

A cultura soja é considerada um dos principais cultivos da agricultura mundial, devido ao alto potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, que confere multiplicidade de aplicações na alimentação humana e animal, com relevante papel sócio-econômico, além de se constituir em matéria-prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais, tais como as indústrias de sementes, fertilizantes, agrotóxicos e máquinas agrícolas (MAUAD et al., 2010).

A soja se destaca por apresentar dupla aptidão, sendo a primeira em produzir alimentos saudáveis e a segunda em gerar energia renovável, também conhecida como biodiesel (PRADO, 2007). Além disso, vários outros fatores contribuem para o aumento no consumo mundial de soja, ganhando destaque o crescente poder aquisitivo da população nos países em desenvolvimento o que vem provocando uma mudança no hábito alimentar. Assim, observa-se cada vez mais a troca de cereais por carne bovina, suína e de frango. Esse cenário contribui para uma maior demanda de soja, ingrediente que compõe 70% da ração para esses animais (VENCATO et al., 2010 citado por FREITAS, 2011).

A cultura da soja também ocupa lugar de destaque na agricultura brasileira, sendo um dos mais importantes produtos de exportação do Brasil. A produção brasileira dessa cultura para a safra de 2012/2013, assim como a de quase toda a América do Sul, é de expansão de cultivo, em face da perspectiva de alta dos valores de comercialização da leguminosa; a soja entre os grãos plantados no Brasil, foi a que apresentou o maior incremento de produtividade em relação a safra passada (CONAB 2013).

O aumento da produção de soja teve acréscimo de 10,4%, passando de 25 para 27,6 milhões de hectares plantados; com produção atual estimada em 183,58 milhões de toneladas, o que é 10,5% maior que a última safra, ou seja, 17,41 milhões de toneladas a mais no volume de 166,17 milhões de toneladas produzidos em 2011/12 (CONAB, 2013).

O plantio dessa cultura em território brasileiro ocorre desde o extremo sul do país, no Rio Grande do Sul, até o Maranhão, inclusive em áreas nas regiões Nordeste e Norte, em partes de Rondônia, Pará e Roraima (MAPA, 2012). A expansão do plantio da soja no Brasil ocorreu devido aos diversos avanços no sistema produtivo da cultura realizados nos últimos anos, como desenvolvimento de novas cultivares, com a garantia de maior potencial na produtividade e características agronômicas adequadas para plantio nas diversas épocas de semeadura e em diferentes regiões (MAPA, 2012).

Atualmente a soja é considerada uma “commodity nacional”, devido a sua alta produtividade e geração de renda no país. Compreendendo cerca de quinze espécies catalogadas, esta leguminosa é uma excelente fonte de vitaminas do complexo B, potássio, zinco, dentre outros minerais, compondo a base de diversos pratos naturais e tradicionais e apresentando-se como a principal fonte de proteína para populações de baixa renda e vegetarianos (JUNIOR, 2003).

### **MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA SOJA**

A produtividade de uma cultura é definida pela interação entre a planta, o ambiente de produção e o manejo (MAUAD et al., 2010). A proteção de plantas é parte fundamental no manejo da cultura da soja, e consiste na redução dos danos causados por problemas fitossanitários, tais como os causados por doenças, pragas e plantas invasoras. Seus métodos consistem na utilização de mecanismos tradicionais e tecnológicos, que podem ser classificados como métodos genéticos, físicos, químicos, culturais e biológicos. Nas últimas décadas, os químicos assumiram uma posição de destaque, entretanto, a preocupação da sociedade com o impacto da agricultura no ambiente e a contaminação da cadeia alimentar com pesticidas vem alterando esse cenário, e esses fatores têm levado ao desenvolvimento de sistemas de cultivo mais sustentáveis e, portanto, menos dependentes do uso de pesticidas (GHINI & BETTIOL, 2000). A modernização dos processos e técnicas de produção é um dos fatores que explicam o excelente desempenho do setor que hoje incorporam conhecimento científico e tecnologias de ponta, que estão entre os mais avançados do mundo tropical. Essas inovações garantem ao setor além de um aumento na produtividade das culturas, uma cadeia de produção mais sustentável (FILHO, 2011).

Durante a década de 50, os trabalhos científicos sobre o controle de pragas basicamente tratavam de defensivos, principalmente clorados, como o BHC e o DDT. Esses produtos, aliás, eram considerados muito seguros e propiciaram controle eficiente de várias pragas das lavouras. Na verdade, os inseticidas químicos ofereciam a melhor resposta para o controle de pragas. Entretanto, com o uso indiscriminado dos pesticidas químicos, começaram a surgir problemas anteriormente não imaginados pelo homem, como a resistência de alguns insetos a inseticidas (PARRA et al., 2002). Somente depois de verificar a resistência de pragas ao inseticida DDT e, subsequentemente, a outros produtos clorados, os pesquisadores começaram a concluir que a dependência unilateral dos inseticidas químicos para o controle de pragas não era a melhor solução ou mesmo a panacéia anteriormente

imaginada. Já por volta de 1950, o pensamento geral de muitos pesquisadores era ao respeito do retorno às pesquisas sérias sobre outras técnicas de controle (PARRA et al., 2002). Durante esses anos até o início da década de 70, o campo da entomologia atingiu grandes progressos no desenvolvimento de táticas individuais de controle de espécies de importância econômica e mesmo da integração de diferentes estratégias de controle.

O Manejo Integrado de Pragas representa uma necessidade urgente e não uma simples opção, pois representa uma concepção global de produção integrada, em que as pragas devem ser monitoradas com métodos e ferramentas adequados para determinar as suas populações. O MIP consiste na integração de práticas e métodos apropriados de controle de pragas, de um modo compatível, que possibilita a manutenção das populações dos competidores abaixo do nível econômico. Inclui a combinação de várias estratégias e táticas de controle, tais como: práticas culturais, resistência vertical, controle biológico e manejo de inseticidas (PAPA, 2010).

O monitoramento é importante para tomar a decisão da época correta de controle em relação ao nível de controle pelo dano econômico. Devem ser estabelecidos níveis de controle por região antes de ser realizado o tratamento através de medidas diretas, sendo que as diferenças na suscetibilidade varietal, quando conhecidas, devem ser consideradas. Nos casos onde as medidas de proteção indireta das plantas não forem suficientes para prevenir os problemas de ataque de pragas e os níveis de controle indicarem a necessidade de intervenção com medidas diretas de combate, essas devem apresentar o mínimo impacto na saúde humana, nos organismos não-alvos e no ambiente (DEGRANDE & VIVAN, 2009).

É freqüente observa-se na natureza o controle biológico natural exercido por inimigos naturais com potencial para manter em níveis razoavelmente baixos as populações de inúmeras pragas. Atitudes que visem manter os inimigos naturais, parasitóides e patógenos de pragas nos agroecossistemas, são de fundamental importância para o equilíbrio dinâmico das populações de espécies de insetos e ácaros-praga (DEGRANDE et al., 2011). Atualmente existem estudos sobre centenas de espécies mostrando resultados satisfatórios para prática do controle biológico. Várias outras espécies ainda poderão ser exploradas, constituindo-se numa tática dinâmica e de base para o Manejo Integrado de Pragas (AZEVEDO et al., 2010).

Devido aos problemas enfrentados, principalmente aos efeitos maléficos proporcionados pelo uso incorreto e indiscriminado dos inseticidas sintéticos, fez-se necessário o conhecimento e utilização de outras táticas de controle dessas pragas. O controle biológico deve ser considerado, nos dias de hoje, como um componente de programas inter e multidisciplinares de Manejo Integrado de Pragas (MIP), ao lado de outras medidas de controle de insetos e/ou ácaros. Por outro lado, é o alicerce de programas modernos de controle de pragas, juntamente com o nível de controle, amostragem e taxonomia, pois os inimigos naturais mantêm as pragas em equilíbrio, sendo um dos responsáveis pela mortalidade natural no agroecossistema (GALLO et al., 2002).

## **CONTROLE BIOLÓGICO COMO TÁTICA NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS**

O termo Controle Biológico foi empregado pela primeira vez em 1919, por H.S. Smith, para designar o uso de inimigos naturais para o controle de insetos-praga. Posteriormente essa expressão foi usada para designar todas as formas de

controle, alternativas aos produtos químicos, que envolvessem métodos biológicos. Assim, o Controle Biológico denominava técnicas tão diversas como o uso de variedades resistentes, rotação de culturas, antecipar ou retardar as épocas de plantio e colheita, queima de restos de culturas, destruição de ramos e frutos atacados, uso de atraentes e repelentes, de feromônios e de armadilhas (BIOLOGIA VIRTUAL, 2007).

O controle biológico é o componente fundamental do equilíbrio da Natureza, cuja essência está baseada no mecanismo da densidade recíproca, isto é, com o aumento da densidade populacional da presa, ou do hospedeiro, os predadores, ou parasitos, tendo maior quantidade de alimento disponível, e assim também aumentam em número. Desta maneira, os inimigos naturais causam um declínio na população da praga. Posteriormente, a população do inimigo natural diminui com a queda no número de presas, ou hospedeiros, permitindo que a população da praga se recupere e volte a crescer. Neste caso, os parasitos e predadores são agentes de mortalidade dependentes da densidade populacional da praga. Por outro lado, os fatores físicos de mortalidade, como a temperatura e a umidade, podem impedir, temporariamente, o aumento no número de indivíduos da praga, independente do tamanho da população desta. Estes são os fatores de mortalidade independentes da densidade. Portanto, é possível detectar o efeito da mudança de diferentes fatores ambientais, dependentes e independentes da densidade populacional, na densidade de uma população, em diferentes tipos de ambientes (CONTROLE BIOLÓGICO, 2006).

Insetos entomófagos (predadores e parasitóides) e competidores são empregados como agentes de controle biológico, tanto de forma aplicada (produzindo e liberando), como natural (ocorrência natural) e por conservação (preservar o inimigo natural já presente e propiciar seu desenvolvimento) (PRATISSOLI et al., 2010). São várias as formas de utilização de controle biológico dentro dos programas de MIP e poderiam ser assim definidas:

- Controle Biológico Natural: consiste na conservação de inimigos naturais (inseticidas seletivos, práticas culturais adequadas, preservar hábitat ou fontes de alimentação). Atende a um dos preceitos básicos do controle biológico, ou seja, a conservação, além de muito importante no MIP, pois é responsável pela mortalidade natural no agroecossistema e conseqüentemente pelo nível de pragas (GALLO et al., 2002).
- Controle Biológico Clássico: consiste na importação (introdução) e colonização de parasitóides ou predadores, visando ao controle de pragas exóticas. É realizado com a introdução de inimigos naturais de um país para outro, ou de uma região para outra muito distante (CROCOMO et al., 1990);
- Controle Biológico Aplicado: trata-se de liberações de parasitóides ou predadores, após sua produção massal em laboratório, visando à redução rápida da população da praga para seu nível de equilíbrio. É mais aceito pelo agricultor por ter efeito, mais rápido, de forma semelhante aos inseticidas (BIOLOGIA VIRTUAL, 2007).

### ***Pseudoplusia includens***

## **ASPECTOS BIOLÓGICAS**

*P. includens* é um inseto que se alimenta de folhas localizadas no terço inferior da planta. As lagartas, nos primeiros ínstares, selecionam as folhas mais

tenras, se alimentando daquelas com pequena quantidade de fibra (KOGAN & COPE, 1974), tornando-se menos exigentes à medida que vão se desenvolvendo. Até o terceiro ínstar, as lagartas deixam intactas regiões da epiderme; entretanto, a partir do quarto ínstar, consomem grandes áreas, mantendo, porém, íntegras as nervuras principais, o que confere um aspecto rendilhado característico às folhas atacadas (HERZOG, 1980).

Em trabalhos realizados na Geórgia, EUA, *P. includens* apresentou duração do período de desenvolvimento lagarta-adulto de 26,5 e 31,7 dias, quando alimentada com folhas de soja e algodoeiro, respectivamente. A maior duração do desenvolvimento em folhas de algodoeiro foi atribuída à presença de gossipol nas folhas da planta. O tempo de desenvolvimento, peso das pupas e consumo de área foliar de soja foram estudados na Flórida, EUA, por REID & GREENE (1973), em laboratório mantido a 29°C e com 14 h de fotofase. A duração da fase larval foi de 13,7 dias, com total de seis ínstars larvais. O peso das pupas com 24 horas de idade foi de 193,4 mg, similar ao obtido quando os insetos foram criados em dieta artificial (183,3 mg), porém, ambos menores do que aquele obtido quando as pupas eram coletadas no campo (214 mg) (BUENO, 2008).

No Brasil, em criações de laboratório, foi observado que o ovo de *P. includens* é depositado de forma isolada, com diâmetro de 0,52 a 0,53 mm, de cor amarela brilhante com 31 a 33 costas radiais e distintas costas transversais, sendo que a dieta pode alterar a coloração dos ovos. Não existem sinais de desenvolvimento embrionário até, aproximadamente, 36 h após a oviposição. O período de incubação, a 25°C, é sempre de três dias. A viabilidade dos ovos pode variar de 39,7 a 100%, sendo essas diferenças relacionadas, principalmente, às metodologias utilizadas nas pesquisas (BEACH & TOOD, 1985).

O início para transformação em pré-pupa é visualizado por uma acentuada mudança de coloração. No entanto, essa transformação em pré-pupa envolve alterações no sistema hormonal, envolvendo: parada na alimentação, mudança para coloração verde amarelada uniforme, liberação do último “pellet” fecal de coloração amarelo brilhante, início da construção do casulo, perda de mobilidade e transformação em pupa (VÁZQUEZ, 1986). A pupa é de coloração verde clara brilhante, mantendo essa coloração até 48 h antes da emergência, quando adquire a coloração marrom escura, vendo-se por transparência as estruturas do adulto (VÁZQUEZ, 1986).

A longevidade dos adultos também é muito variável podendo ser de 9,8 até 18,2 dias (MASON & MACK, 1984). O número total médio de ovos pode variar de 144 a 1953 ovos, sendo que 80 a 90% do total de ovos são colocados até o sétimo dia (VÁZQUEZ, 1986).

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E HOSPEDEIROS

A subfamília Plusiinae compreende espécies que são importantes pragas agrícolas, sendo que das lagartas que atacam a soja, *P. includens* é a espécie mais abundante. Sua distribuição é restrita ao hemisfério ocidental, ocorrendo desde o norte dos EUA até o sul da América do Sul. A sua importância é ressaltada pelo grande número de hospedeiros, que pode chegar a 73 espécies de plantas, pertencentes a 29 famílias diferentes. Dentre as plantas estão culturas de importância econômica, como a soja, algodoeiro, feijoeiro, fumo, girassol, hortaliças. Apesar de somente agora *P. includens* estar assumindo importância na cultura da soja no Brasil, o inseto é considerado nos EUA, há muito tempo, praga chave da

cultura, pois seus danos geralmente são grandes, exigindo medidas de controle em várias épocas durante todo o ciclo da planta (EICHLIN & CUNNINGHAM, 1978).

A lagarta-falsa-medideira tem ganhado recente importância no cenário nacional da cultura da soja, devido ao aumento populacional em comparação com a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* (GUEDES et al., 2012), por isso a importância da busca de alternativas para o manejo desta praga.

### ***Anticarsia gemmatalis***

## **ASPECTOS BIOLÓGICOS**

O adulto de *A. gemmatalis* é uma mariposa de coloração cinza, marrom ou bege e na maioria das vezes apresenta uma linha transversal na parte superior das asas que pode ser notada quando as mariposas estão na posição de repouso. O tamanho das mariposas pode variar, mas em média apresenta 40 mm de envergadura. Os ovos são depositados isoladamente na parte inferior das folhas, no caule, nos ramos e nos pecíolos, com maior concentração nos terços médio e inferior das plantas. Os ovos apresentam coloração verde clara assim que depositados e, com o desenvolvimento do embrião, tornam-se acinzentados e, próximos à eclosão passam à coloração marrom escuro. O período embrionário é de aproximadamente três dias e cada fêmea tem capacidade de colocar até 1000 ovos, sendo que cerca de 80% são depositados nos primeiros oito a dez dias de vida. A longevidade das fêmeas é de, aproximadamente, 20 dias (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000).

Nos dois primeiros ínstaes, as lagartas, em média, medem 3 e 9 mm, respectivamente, e os dois primeiros pares de falsas pernas são vestigiais. Por isso, a locomoção de lagartas de primeiro e segundo ínstar é medindo palmos, o que pode causar confusão com a lagarta-falsa-medideira *P. includens* quando pequena. Lagartas de primeiros ínstaes iniciam a alimentação com raspagem do parênquima foliar, principalmente em folhas mais tenras, imediatamente após a eclosão, e somente a partir do terceiro ínstar conseguem perfurar as folhas. A fase larval tem duração de 12 a 15 dias e as lagartas em altas infestações podem causar danos de até 100% de área foliar consumida. A lagarta apresenta coloração esverdeada, com 5 estrias longitudinais brancas sobre o dorso (GALLO et al., 2002). Em condições de alta população, ou escassez de alimento, a lagarta torna-se escura, mantendo as estrias brancas. Possui quatro falsas pernas no abdômen, e passa por seis ínstaes larvais, podendo atingir 40 mm de comprimento.

Ao final da fase larval, a lagarta cessa a alimentação e passa à fase de pré-pupa que pode variar de um a dois dias. A lagarta pupa no solo, numa profundidade de até 2 cm e apresenta coloração marrom escura e brilhante. A fase de pupa apresenta duração de nove a dez dias em temperatura de 25°C e após esse período ocorre à emergência das mariposas (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000).

## **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E HOSPEDEIROS**

*A. gemmatalis* ocorre desde os Estados Unidos da América do Norte até a Argentina, e é conhecida como uma espécie de clima tropical e subtropical. Já no Brasil essa praga esta presente em todo o território (FUGI, 2003).

No entanto, com a rápida expansão da cultura da soja na década de 60 para outros estados, além do Rio Grande do Sul, como por exemplo, Paraná, São Paulo e



mais tarde para Goiás e Mato Grosso, novas cultivares foram desenvolvidas através do melhoramento genético e para essas, ainda são poucos os estudos que apontam os reais danos causados por *A. gemmatalis*. A importância da lagarta-da-soja é ressaltada principalmente na cultura da soja, mas apesar de não apresentar grande número de hospedeiros, eventualmente pode ocorrer nas culturas do amendoim, alfafa e girassol, principalmente se tais culturas forem plantadas posteriormente à colheita da soja. Com a eliminação da planta preferencial, os insetos passam a atacar plântulas de outros hospedeiros podendo também causar sérios danos a diversas culturas (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000).

### **INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS À *Pseudoplusia includens* e *Anticarsia gemmatalis* E POTENCIAL DE CONTROLE**

O controle da *P. includens* tem sido considerado difícil, por ser uma espécie mais tolerante às doses normalmente utilizadas para lagarta da soja. Outra dificuldade no controle dessa praga está no seu hábito, já que as lagartas ficam normalmente alojadas no baixeiro das plantas, ficando assim, protegidas da ação dos inseticidas, especialmente quando a cultura estiver fechada (BERNADI, 2012). Daí a importância do desenvolvimento de métodos alternativos e complementares ao controle químico, assim como o controle biológico.

Paralelamente à infestação do complexo de lagartas, um grande número de inimigos naturais está normalmente presente em lavouras de soja, sendo responsáveis, muitas vezes, pela manutenção das populações dos insetos-praga em níveis reduzidos, sem que haja a necessidade de se tomarem medidas de controle na cultura (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000). Diversos são os agentes de controle biológico que estão associados à *P. includens*. Entre os dípteros, estão presentes os taquinídeos *Patelloa similis* (Townsend, 1927), *Voria ruralis* (Fallen, 1810) e *Lespesia* sp. (Diptera: Tachinidae); entre os himenópteros, os icneumonídeos *Microcharops bimaculata* (Ashmead, 1895) e *Campoletis grioti* (Blanchard, 1946) (Hymenoptera: Ichneumonidae), os braconídeos *Meteorus* sp., *Apanteles marginiventris* (Cresson, 1865) (Hymenoptera: Braconidae) e o encirtídeo *Litomastix truncatellus*, *Copidosoma truncatellum* (Hymenoptera: Encyrtidae) (MORAES et al., 1991).

EMBRAPA (2000) destaca como importantes inimigos naturais que ocorrem sobre *A. gemmatalis* os predadores *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae), *Nabis* sp., *Tropiconabis* sp. (Hemiptera: Nabidae), *Geocoris* sp. (Hemiptera: Lygaeidae), *Calosoma granulatum* (Perty, 1830), *Lebia* sp., *Callida* sp. (Coleoptera: Carabidae), *Podisus* sp. (Hemiptera: Pentatomidae), *Eriopis* sp. (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) e *Doru lineare* (Eschscholtz, 1822) (Dermaptera: Forficulidae), os parasitóides *Patelloa similis*, *Euplectrus chapadae* (Ashmead, 1904) (Hymenoptera: Eulophidae), *Microcharops* spp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), e os entomopatógenos baculovírus (vírus de poliedrose nuclear – VNPg) e *Nomuraea rileyi* (Farlow).

Entre aos agentes biológicos de controle os parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* vêm se destacando por apresentarem ampla distribuição geográfica e ocorrerem em grande número de hospedeiros. Esses parasitóides vêm sendo investigados em mais de 50 países e usados comercialmente em cerca de 32 milhões de hectares em cada ano (BUENO, 2008). Diversos programas também estão sendo executados no Brasil, destacando-se os trabalhos desenvolvidos no estado de São Paulo pelo Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia

Agrícola da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” ESALQ/USP, visando ao controle biológico de pragas da cana-de-açúcar (BOTELHO et al., 1999), algodoeiro (BLEICHER & PARRA, 1989), tomateiro (PRATISSOLI & PARRA, 2000), milho (SÁ & PARRA, 1994) e soja (ZACHRISSON & PARRA, 1998).

As liberações de espécies de *Trichogramma* para o controle de lepidópteros são realizadas há mais de 100 anos, embora intensificadas com o trabalho de Flanders (1927) na década de 30 do século passado, após a demonstração da possibilidade de utilização de ovos de *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1789) (Lepidoptera: Gelechiidae), como hospedeiro alternativo para a multiplicação do parasitóide, facilitando assim a criação em grande escala (SMITH, 1996). A maioria das liberações de *Trichogramma* foi realizada nos últimos 30 anos; os programas anteriores a 1975 foram dirigidos ao controle de lepidópteros em cana-de-açúcar e milho. Entre 1975 e 1985 mostrou que pragas de algodoeiro, beterraba, videira, abacateiro, ameixeira, macieira, tomateiro, arroz e pinheiro, podem ser controladas com esse inimigo natural, prática que passou a ser comum nas décadas seguintes. Na Rússia, China, Colômbia, México, EUA, Índia, Alemanha, Suíça e Filipinas criam-se massalmente cerca de 20 espécies (incluindo, espécies do gênero *Trichogrammatoidea*) (HASSAN, 1997).

A escolha de agroquímicos seletivos, que controlem as pragas sem causar efeitos negativos sobre os organismos benéficos, é um fator decisivo, podendo limitar a utilização de *Trichogramma*. Assim, é importante a realização de estudos comparativos de toxicidade relativa de agroquímicos, incluindo inseticidas, fungicidas e herbicidas, com vistas à indicação dos produtos mais seletivos em casos de liberação dos parasitóides (BUENO et al., 2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, uma atenção maior tem sido dada às investigações referentes à interação praga-inimigos naturais, visando uma diminuição dos danos causados pelos insetos fitófagos a diversos cultivos agrícolas. As pesquisas realizadas até o momento evidenciam que os produtos fitossanitários ainda são utilizados em larga escala e, na maioria das vezes, de forma incorreta, ocasionando prejuízos diretos e indiretos ao homem e ao ambiente. Uma maneira de se reduzir o emprego de inseticidas na regulação das populações de insetos-praga é por meio da adoção do manejo integrado de pragas (MIP), o que tornaria a agricultura menos impactante e resultaria em produtos mais saudáveis para o homem.

Nesse contexto, a utilização de inimigos naturais deve ser considerada uma importante componente de programas de MIP, ao lado de outras medidas de controle de pragas menos impactantes ao homem, ao ambiente e aos inimigos naturais, como é o caso do uso de produtos químicos mais seletivos às pragas. Sabe-se, porém, que nos dias atuais, a eliminação total da aplicação de defensivos químicos é praticamente impossível. Entretanto a inserção de práticas de controle biológico resultaria na redução de custos (defensivos) de cultivo aos produtores, além de manter o equilíbrio do ambiente, disponibilizando alimentos saudáveis aos consumidores.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, J. L. de et al. Melhoramento de fungos de importância na agricultura. In: MELO, I. S. de et al. (Eds). **Recursos genéticos e melhoramento – microrganismos**. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, p.323-355, 2010.

BEACH, R. M.; TODD, J.W. **Toxicity of Avermectin to larva and adult soybean looper (Lepidoptera: Noctuidae) and influence on larva feeding and adult fertility and fecundity**. Journal of Economic Entomology, Lanham, v. 78, n. 5, p. 1125-1128, 1985.

BERNADI, O. **Avaliação do risco de resistência de lepidópteros-praga (Lepidoptera: Noctuidae) à proteína Cry1Ac expressa em soja MON 87701 x MON 89788 no Brasil**. 2012.116 f. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. 2012.

BIOLOGIA VIRTUAL, 2007. **Controle Biológico**. Disponível em: <http://sitebiologico.blogspot.com/2007/10/controle-biologico.html>. Acesso em 24 de abril de 2013.

BLEICHER, E.; PARRA, J. R. P. **Espécies de *Trichogramma* parasitóides de *Alabama argillacea*. I. Biologia de três populações**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 24, n. 8, p. 929-940, 1989.

BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P.; CHAGAS NETO, J. F.; OLIVEIRA, C. P. B. Associação do parasitóide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitóide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 491-496, 1999.

BUENO, R. C. O. de F. **Bases biológicas para utilização de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para controle de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) e *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em soja**. 2008. 119 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

BUENO, R. C. O. de F.; DINIZ, A. F.; BUENO, A. de F. **Seletividade de inseticidas, fungicidas, herbicidas e reguladores de crescimento vegetal ao parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879)**. In: VI Seminário de Iniciação Científica, Anápolis, Anais VI SIC, 2008.

CAGLIARI, D.; GUEDES, J V. C.; TOMAZI, B. R.; BARBIERI, M.; STACKE, R. F.; SCHUSTER, A. **Levantamento de espécies de lagartas desfolhadoras na cultura da soja no estado do Paraná**. In: Simpósio de ensino, pesquisa e extensão, Anais... Santa Maria: UNIFRA, 1 CD-ROM, 2012.

CÂMARA, G. M. S. **Ecofisiologia da soja e rendimento**. In: **CÂMARA, G. M. S. (Ed.) Soja: tecnologia da produção**. ESALQ, Piracicaba, p. 256-277, 1998.

CONTROLE BIOLÓGICO, 2006. **Controle Biológico**. Disponível em: [http://www.cema.bio.br/control\\_e\\_biologico.php](http://www.cema.bio.br/control_e_biologico.php). Acesso em: 11 de abril de 2013.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**, Safra 2012/2013. Sétimo primeiro levantamento, abril 2013. Brasília: Conab, 2013. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_04\\_09\\_10\\_27\\_26\\_boletim\\_graos\\_abril\\_2013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_04_09_10_27_26_boletim_graos_abril_2013.pdf). Acesso em 10 de abril de 2013.

CROCOMO, W. B. et al. **Manejo Integrado de Pragas**. Botucatu-SP: Editora Universidade Estadual Paulista; São Paulo, CETESB, 358p. 1990.

DEGRANDE P. E.; VIVAN L. M. **Pragas da soja – Tecnologia e Produção: Soja e Milho 2008/2009**. O Autor, p. 78, 2009.

DEGRANDE, P. F.; NOGUEIRA, R. F.; LIMA, I. S. J.; BERTONCELLO, T. F.; MELO, E. P.; SUEKANE, R. **Seletividade de inseticidas aos inimigos naturais das pragas do algodoeiro**. In: VI Congresso Brasileiro de Algodão. São Paulo. Anais. 2011.

EICHLIN, T. D.; CUNNINGHAM, H. B. The Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae) of America North of Mexico, emphasizing genitalia and larval morphology. **Technical Bulletin**, Idaho, n. 1567, p. 1-122, 1978.

EMBRAPA. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Embrapa Soja, Londrina, 70p. , 2000.

EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil**. Londrina, 2010. Disponível em: [http://www.cnpso.embrapa.br/download/Sistema\\_Producao14\\_VE.pdf](http://www.cnpso.embrapa.br/download/Sistema_Producao14_VE.pdf). Acesso em: 24 de março de 2012.

FILHO M. R. Resultados que alimentam o mundo. **Revista Política Agrícola**, v. 20, n.4, p.3-6, 2011.

FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12, 2011.

FUGI, C. G. Q. **Aspectos Biológicos de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 em genótipos de soja com diferentes graus de resistência a insetos**. 2003. 59f. Campinas, 2003. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agrônomo, Campinas, 2003.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C. L.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. FEALQ, Piracicaba, 920 p., 2002.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.61-70, jan./abr. 2000.

GUEDES, J. V. C.; FIORIN, R. A.; STURMER, G. R.; PRÁ, E. D.; PERINI, C. R.; BIGOLIN, M. **Sistemas de aplicação e inseticidas no controle de *Anticarsia gemmatalis* na soja**. Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental, Campina Grande, v.16, n.8, p. 910-914, 2012.

HASSAN, S.A. **Seleção de espécies de *Trichogramma* para o uso em programas de controle biológico**. In: Parra, J.R.P.; Zucchi, R.A. (Ed.). *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. FEALQ, Piracicaba, cap. 7, p. 183-206, 1997.

HERZOG, D. C. Sampling soybean looper on soybean. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. (Ed.) **Sampling methods in soybean entomology**. Springer, New York, p. 140-168, 1980.

HOFFMAN-CAMPO, CLARA BEATRIZ; MOSCARDI, FLÁVIO; CORRÊA-FERREIRA, BEATRIZ SPALDING; SOSA-GÓMEZ, DANIEL RICARDO; PANIZZI, ANTONIO RICARDO; CORSO, IVAN CARLOS; GAZZONI, DÉCIO LUIZ; OLIVEIRA, EDILSON BASSOLI DE. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Embrapa Soja, Londrina, Circular técnica n. 30,70 p, 2000.

JUNIOR, J. N. et al. **Ferrugem da soja**. CTPA, Goiânia, 3 ed., 26p., 2003.

KOGAN, M.; COPE, D. **Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. Food intake, utilization and growth in the soybean looper, *Pseudoplusia includens***. Annals of the Entomologica Society of America, Lanham, v. 67, n.1, p. 66- 72, 1974.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cultura da Soja**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>. Acesso em: 14 de abril de 2013.

MASON, L. J.; MACK, T. P. **Influence of temperature on oviposition and adult female longevity for the soybean looper, *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera Noctuidae)**. Environmental entomology, Lanham, v. 13, n.2, p. 379-383, 1984.

MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; NETO, A. A. I.; ABREU, V. G. **Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja**. Revista Agrarian. Dourados, V.3, n.9, p. 175-181, 2010.

MOLINA, A. **Soja: expectativa x frustração**. Disponível em: <[www.embrapa.br/Famasul.htm](http://www.embrapa.br/Famasul.htm)>. Acesso em: 10 abr. 2013.

MORAES, R. R.; LOECK, A. E.; BELARMINO, L. C. **Inimigos naturais de *Rachiplusia nu* (Grenée, 1852) e de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: noctuidae) em soja no Rio Grande do Sul**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 26, n.1, p. 57-64, 1991.

MOSCARDI, F. **Problemática das populações dos insetos pragas em desequilíbrio e a retomada do MIP.** XXX Reunião de Pesquisa de soja da região central do Brasil. Anais, Rio verde, 2008.

PAPA, G. **Proteção de Plantas - Métodos de Controle de Pragas e Manejo Integrado.** Viçosa, 32p., 2010

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERRERIA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores.** Manole, São Paulo, 635p. 2002.

POMARI, A. F. **Parasitismo de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) em ovos de *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) nas culturas de algodão, milho e soja.** 2009/2010. 102 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

PRADO, R. C. O. **Soja é alimento e energia. Boletim de Pesquisa de Soja.** Fundação MT, Rondonópolis, p. 11-14, 2007.

PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. **Desenvolvimento e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley, criados em duas traças do tomateiro.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n.7, p.1281-1288, 2000.

PRATISSOLI, D.; TORRES, J. B.; POLANCZYK, R. A.; AZEVEDO, C. O. **Tópicos direcionados à entomologia.** UFRPR, Recife. 1ª edição, 16p. ; 2010.

REID, J.C.; GREENE, G.L. **The soybean looper pupal weight, development time and consumption of soybean foliage.** Florida Entomologist, Gainesville, v. 56, n. 3, p. 203-206, 1973.

SÁ, L. A. N. de; PARRA, J. R. P. **Biology and parasitism of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Pyralidae) on *Ephestia kuehniella* (Zeller) and *Heliothis zea* (Boddie) (Lep.: Noctuidae) eggs.** Journal of Applied Entomology, Berlin, v. 118, p. 38-43, 1994.

SEDIYAMA, T. (Org.). **Tecnologias de produção e usos da soja.** Mecenas, Londrina, 314 p., 2009.

SMITH, S.M. **Biological control with *Trichogramma*: Advances, successes and potencial of their use.** Annual Review of Entomology, Palo Alto, v. 41, p. 375-406, 1996.

SOSA-GÓMEZ, D. R. **Seletividade de agroquímicos para fungos entomopatogênicos.** 2008. Disponível em: [http://cnpso.embrapa.br/download/artigos/seletiv\\_fung.pdf](http://cnpso.embrapa.br/download/artigos/seletiv_fung.pdf). Acesso em: 14 de abril de 2013.

VÁZQUEZ, W. R. C. **Biologia comparada de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) em dietas naturais e artificiais e efeito de um vírus de poliedrose nuclear na sua mortalidade e no consumo da área foliar da**

**soja**. 1986. 164 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1986.

ZACHRISSON, B. A.; PARRA, J. R. P. **Capacidade de dispersão de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 para o controle de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 em soja**. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 55, n. 1, p. 133-137, 1998.