

**JULIANA APARECIDA DIAS**

**AVALIAÇÃO DE RISCO DE ESPÉCIES REGULAMENTADAS E NÃO  
REGULAMENTADAS DE NOCTUIDAE (LEPIDOPTERA) DE  
RELEVÂNCIA PARA AS CULTURAS DE SOJA,  
MILHO E ALGODÃO**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação do  
Mestrado Profissional em Defesa  
Sanitária Vegetal, para obtenção do  
título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2016

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da  
Universidade Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

D541a  
2016  
Dias, Juliana Aparecida, 1989-  
Avaliação de risco de espécies regulamentadas e não regulamentadas de noctuidae (Lepidoptera) de relevância para as culturas de soja, milho e algodão - Profissional / Juliana Aparecida Dias. - Viçosa, MG, 2016.  
xiii, 180f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador : Regina Lúcia Sugayama.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.152-180.

1. Lepidóptero. 2. Soja - Doenças e pragas. 3. Milho - Doenças e pragas. 4. Algodão - Doenças e pragas.  
I. Universidade Federal de Viçosa. Outros Órgãos. Programa de Pós-graduação em Defesa Sanitária Vegetal. II. Título.

CDD 22. ed. 595.78

**JULIANA APARECIDA DIAS**

**AVALIAÇÃO DE RISCO DE ESPÉCIES REGULAMENTADAS E NÃO  
REGULAMENTADAS DE NOCTUIDAE (LEPIDOPTERA) DE  
RELEVÂNCIA PARA AS CULTURAS DE SOJA,  
MILHO E ALGODÃO**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação do  
Mestrado Profissional em Defesa  
Sanitária Vegetal, para obtenção do  
título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 30 de março de 2016.

---

Simone Martins Mendes

---

Marcelo Lopes da Silva

---

Regina Lúcia Sugayama  
(Orientadora)

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes” (Martin Luther King).

A Deus, aos meus pais Francisco e Ana e aos  
meus irmãos Franciano e Vânia.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao bom Deus, pelo seu infinito amor; e à Nossa Senhora do Carmo, pelas graças alcançadas.

À Agropec, por colaborar com a minha participação no Programa de Mestrado e pela oportunidade de estagiar e obter experiência na empresa.

À doutora Regina Sugayama, pelo apoio, pela amizade, pelos ensinamentos e pela contribuição na minha formação profissional.

Ao meu coorientador Professor Ph. D. Alexandre dos Santos, do Instituto Federal de Mato Grosso, pelas valiosas contribuições, pela dedicação e pela paciência.

À Universidade Federal de Viçosa, pela formação de profissionais e pesquisadores e pela realização do Curso.

À minha família, que é meu porto seguro, pelo amor e pela dedicação, apoiando-me em todas as etapas da minha vida.

Ao Bruno Gonçalves Raimundo, pelo companheirismo, pelo carinho e por toda a força nos momentos mais difíceis – Serei eternamente grata.

Ao meu avô Sebastião de Souza Dias, pelos conselhos, pelas orações e por sempre acreditar em mim.

Às minhas amigas e irmãs de coração Milaine Cristina Barbosa Alencar, Suelene Surubi de Melo e Danúbia da Silva Leão, por estarem sempre ao meu lado.

Aos meus colegas do Mestrado, pela amizade harmoniosa, pelas partilhas e trocas de ajuda durante esse processo de crescimento profissional; em especial, ao Cleovan Barbosa Pinto e Giliardi Anício Alves, pela parceria em todos os momentos.

A todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização desta pesquisa.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE SIGLAS .....	viii
RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
2.1. Levantamento de espécies de Noctuidae .....	7
2.2. Elaboração das fichas de pragas .....	8
2.3. Avaliação qualitativa de risco de pragas .....	8
3. RESULTADOS.....	10
3.1. Levantamento de espécies .....	10
3.2. Fichas das pragas.....	12
3.2.1. <i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775).....	12
3.2.2. <i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758).....	20
3.2.3. <i>Busseola fusca</i> (Fuller, 1901).....	27
3.2.4. <i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper, 1789).....	32
3.2.5. <i>Diparopsis castanea</i> (Hampson, 1902).....	39
3.2.6. <i>Diparopsis watersi</i> (Rothschild, 1901).....	43
3.2.7. <i>Earias biplaga</i> (Walker, 1866).....	46
3.2.8. <i>Earias insulana</i> (Boisduval, 1833).....	51

	Página
3.2.9. <i>Hadula trifolii</i> (Hufnagel, 1766).....	59
3.2.10. <i>Helicoverpa punctigera</i> Wallengren, 1860 .....	61
3.2.11. <i>Heliothis virescens</i> (Hufnagel, 1766).....	66
3.2.12. <i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus, 1758) .....	71
3.2.13. <i>Mythimna loreyi</i> (Duponchel, 1827).....	76
3.2.14. <i>Mythimna separata</i> (Walker, 1865) .....	81
3.2.15. <i>Sesamia calamistis</i> (Hampson, 1910).....	86
3.2.16. <i>Sesamia cretica</i> (Lederer, 1857) .....	90
3.2.17. <i>Sesamia inferens</i> (Walker, 1856) .....	94
3.2.18. <i>Spodoptera exempta</i> (Walker, 1857) .....	98
3.2.19. <i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval, 1833).....	103
3.2.20. <i>Spodoptera littura</i> (Fabricius, 1775) .....	111
3.2.21. <i>Spodoptera mauritia</i> (Boisduval, 1833) .....	120
3.2.22. <i>Spodoptera praefica</i> (Grote, 1875).....	127
3.2.23. <i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758) .....	131
3.3. Avaliação de risco .....	137
4. DISCUSSÃO .....	142
5. CONCLUSÕES .....	150
6. REFERÊNCIAS .....	152

## LISTA DE SIGLAS

- ARP** – Análise de Risco de Praga.
- BHC** – Benzene Hexachloride.
- Bt** – *Bacillus thuringiensis*.
- BTH** – Comoacibenzolrmethyl.
- CIPV** – Convenção Internacional de Proteção dos Vegetais.
- CAs** – Commodities Agrícolas.
- COSAVE** – Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul.
- DIC** – Divisão de Inteligência Comercial.
- DPR** – Departamento de Promoção Comercial e Investimentos.
- DDT** – Dicloro-difenil-tricloroetano.
- DSV** – Departamento da Sanidade Vegetal.
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- EPPO** – European Plant Protection Organization.
- FAO** – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.
- HCH** – Hexaclorociclohexano.
- ISPI** – International Society for Pest Information.
- MAPA** – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- MIP** – Manejo Integrado de Pragas.
- MRE** – Ministério das Relações Exteriores.
- MRI** – Manejo de Resistência de Insetos.
- NIMF's** – Normas Internacionais de Medidas Fitossanitárias.

**NPV** – Nucleopolyhedrovirus.

**OMC** – Organização Mundial do Comércio.

**ONPF** – Organização Nacional de Proteção Sanitária e Fitossanitária.

**PNQR** – Pragas Não Quarentenárias Regulamentadas.

**PQA** – Praga Quarentenária Ausente.

**SDA** – Secretaria de Defesa Agropecuária.

**SPS** – Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias.

**TCU** – Tribunal de Contas da União.

**VIGIAGRO** – Vigilância Agropecuária Internacional.

## RESUMO

DIAS, Juliana Aparecida, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2016. **Avaliação de risco de espécies regulamentadas e não regulamentadas de Noctuidae (Lepidoptera) de relevância para as culturas de soja, milho e algodão.** Orientadora: Regina Lúcia Sugayama. Coorientador: Alexandre dos Santos.

A introdução de pragas agrícolas em um país representa um risco para a agricultura, podendo causar danos ao meio ambiente, à economia, perdas de mercados e custos elevados em programas de controle. Portanto, é estratégico que um país que tem na agricultura o principal pilar de sua economia, como é o caso do Brasil, disponha de meios para identificar precocemente os eventos de invasão, os quais incluem o conhecimento sobre as espécies e metodologias para priorizar aquelas de maior potencial de risco. A recente declaração de estado de emergência fitossanitária deflagrado pelos prejuízos bilionários causados por *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) colocou os produtores de grandes culturas em alerta para a possibilidade de que outras espécies de comportamento semelhante possam ser introduzidas no Brasil. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar de forma qualitativa e com base no roteiro preconizado pelo Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul (Cosave) para análise de risco de pragas, o risco representado para o Brasil por espécies

quarentenárias e não quarentenárias de Noctuidae (Lepidoptera) com relevância para as culturas de soja, milho e algodão em outras partes do mundo. As espécies foram levantadas por meio de revisão bibliográfica e consultas a bases de metadados internacionais. As espécies estudadas foram: *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Busseola fusca* (Fuller, 1901), *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789); *Diparopsis castanea* (Hampson, 1902); *Diparopsis watersi* (Rothschild, 1901), *Earias biplaga* (Walker, 1866), *Earias insulana* (Boisduval, 1833), *Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766), *Helicoverpa punctigera* Wallengren, 1860, *Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766), *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758), *Mythimna loreyi* (Duponchel, 1827), *Mythimna separata* Walker, 1865, *Sesamia calamistis* (Hampson, 1910), *Sesamia cretica* (Lederer, 1857), *Sesamia inferens* (Walker, 1856), *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833), *Spodoptera exempta* (Walker, 1857), *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775), *Spodoptera mauritia* (Boisduval, 1833), *Spodoptera praefica* (Grote, 1875), *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758). As espécies de maior potencial de risco para o Brasil são: *A. gamma*, *H. punctigera*, *A. segetum*, *S. exemptae* *S. littoralis*.

## ABSTRACT

DIAS, Juliana Aparecida, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2016. **Risk assessment of regulated and non regulated species of Noctuidae (Lepidoptera) of relevance for soybean, corn and cotton.** Adviser: Regina Lúcia Sugayama. Co-Adviser: Alexandre dos Santos.

The introduction of plant agricultural pests in a country represents a threat to agriculture as it may lead to environmental impact, economic losses, reduction in access to foreign markets and increased management costs. Thus, a country that largely relies on agriculture, should count on the strategic support of tools to identify early invasion events. These tools may include, for instance, a detailed knowledge of pests and the development of pest categorization so as to identify those *that* are more likely to become established and cause damage. The recent declaration of phytosanitary emergence due to the bilionary losses due to *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) introduction increased grower awareness to the possibility of introduction of similar species. This work aims to evaluate qualitatively and based on the framework provided by the *Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul* (Cosave) for pest risk analysis, the risk posed by regulated and non regulated noctuid (Lepidoptera) species that attack soybean, corn and cotton in other parts of the world. Species were surveyed in the scientific literature and online international databases. The following

species were analysed: *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Busseola fusca* (Fuller, 1901), *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789), *Diparopsis castanea* (Hampson, 1902), *Diparopsis watersi* (Rothschild, 1901), *Earias biplaga* (Walker, 1866), *Earias insulana* (Boisduval, 1833), *Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766), *Helicoverpa punctigera* Wallengren, 1860, *Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766), *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758), *Mythimna loreyi* (Duponchel, 1827), *Mythimna separata* Walker, 1865, *Sesamia calamistis* (Hampson, 1910), *Sesamia cretica* (Lederer, 1857), *Sesamia inferens* (Walker, 1856), *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833), *Spodoptera exempta* (Walker, 1857), *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775), *Spodoptera mauritia* (Boisduval, 1833), *Spodoptera praefica* (Grote, 1875), *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758). *A. gamma*, *H. punctigera*, *A. segetum*, *S. exempta*, *S. littoralis* were categorized as the ones that represent the highest risk for Brazil.

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira tem sido destaque no mundo inteiro, pela elevada produtividade das culturas de valor comercial, com estimativa de 58,5 milhões de hectares de área plantada com grãos, dos quais a soja ocupa 56% da área, o milho, 26% e o algodão, 16% (CONAB, 2016).

A ampliação do comércio internacional de produtos agropecuários proporcionou aos países abertura de novos mercados e maior diversidade de mercadorias aos consumidores, porém, favoreceu o alastramento de pragas e doenças antes confinadas a suas regiões de origem (TCU, 2006).

Recentemente, o país detectou uma praga exótica, *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae) (CZEPAK *et al.*, 2013; SPECHT *et al.*, 2013), mobilizando vários setores de produção e instituições de pesquisa na busca do controle dessa espécie. Em algumas regiões, os prejuízos foram bilionários e levaram as autoridades fitossanitárias a decretarem estado de emergência, como aconteceu no Oeste da Bahia (SILVA, 2015). Além das perdas diretas, a introdução dessa praga acarretou gastos adicionais com inseticidas, mas, mesmo assim, ela ganhou importância em algumas regiões bem delimitadas (EMBRAPA SOJA, 2015).

De acordo com Sosa-Gomez *et al.*, 2016, existem registros de ocorrência da *Helicoverpa armigera* (Hübner) no Brasil antes do mês de outubro de 2008, através de coleções entomológicas e registros da literatura

da espécie em diferentes regiões do país, indicando provavelmente que a praga já estava presente em anos anteriores, porém não foi identificada.

Segundo CZEPAK *et al.* (2013), diversos fatores contribuíram para a disseminação de *H. armigera* no Brasil, tais como:

- O amplo círculo de hospedeiros e alta capacidade de adaptação, que favorecem a permanência da população ao longo de todo o ano;
- A alta capacidade de dispersão ativa, já que os adultos podem se deslocar a distâncias de centenas de quilômetros;

Além desses fatores, a alta capacidade reprodutiva e precocidade sexual contribuem para a colonização de novas áreas: a atividade de oviposição inicia-se de 2 a 6 dias após a emergência das fêmeas e cada fêmea pode depositar mais de 3000 ovos ao longo de sua vida (EPPO, 2007).

O caso da helioverpa pode ser considerado um marco na história da Defesa Sanitária Vegetal brasileira e alerta para o fato de que eventos da mesma proporção podem vir a se repetir, caso não sejam mitigados alguns gargalos no sistema como um todo, sobretudo num momento em que o Brasil desponta como um grande fornecedor mundial de alimentos, agroenergia e fibras.

Existem diversos modos de entrada de uma praga exótica no país, segundo Lopes-da-Silva *et al.* (2014), as vias de ingresso de pragas agrícolas são classificadas em 2 grupos com seis principais tipos de vias, sendo pelo grupo de via Natural, caracterizado por Via 1 - Dispersão ativa, Via 2 - Transporte passivo por um agente biótico (por meio de vetor ativo, como exemplo um vírus de planta transportado por um inseto vetor, ou uma semente aderida na pele do gado), Via 3 - Transporte passivo por um agente abiótico (transporte de organismos nocivos por chuva e os ventos) e pelo grupo de via por Intermediação humana: Via 4 - Transporte passivo com a planta ou outro material (transporte de pragas em uma planta ou parte da planta, ou produto agrícola), Via 5 - Transporte acidental (raro acontecer, a praga pode ser transportada por exemplo, sobre o corpo humano, roupas ou sapatos) e Via 6 - Introdução intencional (realizado com organismo de importância econômica, como bioterrorismo).

De acordo com Holler *et al.* (2015) o Brasil é um país de grandes dimensões geográficas e clima diversificado, dividido em subtropical, semiárido, equatorial, tropical, tropical de altitude e tropical úmido, o que torna o país susceptível à entrada de novas pragas, através da fronteira, já que os organismos podem adaptar com facilidade as variedades de condições climáticas encontradas.

O trânsito internacional de plantas, suas partes ou produtos podem representar riscos de introdução de pragas no país. Em tese, praticamente todo material vegetal pode trazer consigo pragas. Existem também outras vias de ingresso de uma praga, como materiais de embalagens, meios de transporte, bagagens de viajantes e a disseminação de forma natural (FAO, 2006). Um dos grandes desafios, portanto, é identificar quais os organismos cuja entrada é mais provável e as vias pelas quais essa entrada pode vir a ocorrer. Existem poucas publicações científicas que retratam a caracterização de pragas exóticas de maior relevância para as grandes culturas do país e o grande impacto econômico que podem acarretar.

Até mesmo áreas protegidas sofrem sérias consequências de invasões biológicas, como alteração da composição de espécies e dos processos ecossistêmicos, podendo até em casos extremos causar o desaparecimento local de espécies (SAMPAIO, SCHMIDT, 2013).

Segundo Maximino *et al.* (2004), os custos para erradicar uma praga são elevados e nem sempre são alcançados, sendo mais efetivo adotar medidas para evitar a entrada de pragas, através de alertas fitossanitários. Outra forma de prevenção é inspecionar o trânsito de mercadorias nos portos, rodovias e aeroportos, devido o grande tráfego de *commodities* e passageiros (BARRETO *et al.*, 2011).

O Brasil é signatário da Organização Mundial do Comércio (OMC) e faz parte da Convenção Internacional para Proteção dos Vegetais (CIPV) e da Organização Mundial de Alimentos para Agricultura (FAO), adotando suas diretrizes internacionais para o comércio entre os países (OLIVEIRA, PAULA, 2000). A OMC é responsável por administrar o Acordo SPS (Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias), que é de suma importância para a agricultura mundial, a sustentabilidade ambiental e um dos mais importantes relacionados ao problema de bioinvasões de pragas,

aplicando medidas que asseguram a inocuidade dos produtos alimentícios para o consumo humano e evitem a propagação de pragas e enfermidades entre os animais e vegetais (SA, OLIVEIRA, 2006).

A aplicação de medidas sanitárias e fitossanitárias requer cumprimento de regras, controles, restrições e procedimentos que os países colocam para evitar a propagação de pragas e doenças, e a contaminação de alimentos do seu território, podendo os estados utilizar essas medidas para proteger seus produtores domésticos da concorrência externa (COZENDEY, 2010).

O Brasil é um país de grande importância econômica no comércio internacional de produtos agrícolas e tem sido prejudicado de forma direta e intensa pelas notificações sanitárias, fitossanitárias e técnicas, implementadas pelos países membros (SILVA, ALMEIDA, 2010). Por esta razão, o governo tem buscado aprimorar os controles e normas na área, a fim de expandir mercados e aumentar os padrões internos de segurança sanitária e inocuidade alimentar (COZENDEY, 2010).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da sua Organização Nacional de Proteção Fitossanitária (ONPF), representada pelo Departamento da Sanidade Vegetal (DSV), subordinado à Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) que deu início ao processo de estabelecimento das bases técnico-científicas para execução das medidas fitossanitárias (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Entre as ferramentas utilizadas para essa finalidade, está a Análise de Risco de Pragas (ARP). Trata-se de um método para avaliar se um organismo é uma praga, a probabilidade de introdução e disseminação da praga e as consequências econômicas potenciais em uma área definida, através de evidências biológicas ou científicas e econômicas (STANCIOLI, SUGAYAMA, 2015). Através da ARP estima-se o perigo de uma praga ou espécie vegetal exótica em áreas naturais ou sistema de produção (OLIVEIRA, PAULA, 2000).

É um estudo realizado em três fases: 1ª fase: Início; 2ª fase: Avaliação de risco de pragas; 3ª fase: Manejo de risco de pragas. A avaliação de risco de praga (2ª fase da ARP) consiste na coleta sistemática

de informações sobre os organismos identificados na Fase 1 como potencialmente associados ao produto objeto da importação (FAO, 2007).

A partir do resultado da ARP, o MAPA estabelece medidas fitossanitárias para evitar a entrada de pragas de alto potencial de risco, as quais são regulamentadas como pragas quarentenárias. De acordo com a FAO (2009, p.15 apud FAO, 1990, p. 5-23), define-se praga quarentenária como “uma praga de importância econômica potencial para a área em perigo, onde ainda não está presente, ou, quando presente, não se encontra amplamente distribuída e está sob controle oficial”.

Spadotto *et al.* (2014) relatam que as pragas quarentenárias estão recentemente ganhando sua importância em relação às ações de medidas preventivas e de controle emergencial devido os danos ocorridos pela *H. armigera*. Em 2013, quando essa praga foi detectada no Brasil, ela era regulamentada como praga quarentenária ausente (BRASIL, 2008), mas os levantamentos realizados indicaram que ela já estava disseminada por todo o país, fazendo com que o MAPA a retirasse da lista de pragas quarentenárias para o Brasil ainda em 2013 (BRASIL, 2013). Essa perda de status sanitário tem consequências irreversíveis para toda a cadeia produtiva, sobretudo num cenário em que a probabilidade de descoberta de novas tecnologias para controle reduz (RIBEIRO *et al.*, 2015), e, em que a sociedade cobra pelo estabelecimento de sistemas mais sustentáveis de produção agrícola. Diante disso, a preocupação da defesa vegetal do país é saber qual a próxima praga que causará danos econômicos iguais a *Helicoverpa armigera*, para evitar eventos semelhantes ao observado com a mesma espécie.

Diversas espécies de Noctuidae são regulamentadas como pragas quarentenárias ausentes para o Brasil: *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Earias biplaga* (Walker, 1866), *Mocis repanda* (Fabricius, 1794), *Mythimna loreyi* (Duponchel, 1827), *Mythimna separata* (Walker, 1865), *Sesamia inferens* (Walker, 1856) e *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833) (BRASIL, 2008).

Segundo Lima (1950), a família Noctuidae são mariposas que se caracterizam por apresentarem corpos robustos, a grande maior parte das

espécies de porte médio, algumas muito pequenas, grandes e até muito grande, com asas anteriores densamente escamosas de cores variadas, normalmente de cor escura com marcas ou desenhos e as posteriores, são geralmente de coloração clara.

A família Noctuidae (Latreille, 1809) é composta por 1.089 gêneros, 11.772 espécies (VAN NIEUKERKEN *et al.*, 2011), capazes de relacionar com vários ambientes e recursos, principalmente no período larval, onde agem como lagartas fitófagas, podendo atacar caules, brotos, raízes, flores, frutos, sementes e algumas das espécies se alimentam de plantas cultivadas (SPECHT, CORSEUIL, 2002).

Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento das espécies-praga de Noctuidae que atacam soja, milho e algodão em outros países para, a partir de uma avaliação de risco, identificar as espécies que representam maior risco para o Brasil.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Levantamento de espécies de Noctuidae

O levantamento de espécies de Noctuidae de importância econômica em outros países foi realizado através de consultas a bibliografia especializada e de buscas em bancos-de-dados nacionais e internacionais, tais como:

- Wikipragas (Embrapa);
- Observatório Pragas Sem Fronteiras (Agropec);
- International Society for Pest Information (ISPI);
- European Plant Protection Organization (EPPO);
- CABI International;
- PADIL.

As espécies levantadas foram categorizadas quanto à sua associação com as culturas de soja e/ou milho e/ou algodão. Somente as espécies para as quais foi encontrado relato de ataques a essas culturas foram mantidas no estudo.

## **2.2. Elaboração das fichas de pragas**

As informações referentes às espécies levantadas no item 2.1. foram coletadas através de revisão bibliográfica, informações técnicas, registros de interceptações de pragas das autoridades fitossanitárias de diferentes países e Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais (CIPV). Os dados foram sistematizados na forma de fichas de pragas.

## **2.3. Avaliação qualitativa de risco de pragas**

Com base nas informações levantadas nas fichas de pragas, foi realizada uma análise comparativa entre as espécies de Noctuidae, para inferir o Potencial de Entrada, o Potencial de Estabelecimento, o Potencial de Dispersão e o Potencial de Dano Econômico. Para tanto, foi utilizada uma matriz modificada a partir do roteiro disponibilizado pelo Comitê de Sanidade do Cone Sul (COSAVE) para realização de ARPs. Os parâmetros considerados foram:

A) Para inferir o potencial de entrada:

- A espécie tem grande importância econômica nos países onde ocorre;
- A espécie pode sobreviver em condições de transporte internacional;
- Probabilidade da praga não ser detectada em inspeção fitossanitária no ingresso (considerando dano externo, localização da praga no produto, sintomas ou sinais, características morfológicas);
- Probabilidade de transferência a uma planta hospedeira adequada.

B) Para inferir o potencial de estabelecimento:

- A espécie assemelha-se biologicamente a outras espécies já existentes no Brasil, o que dificultaria sua detecção precoce;
- A espécie é polífaga;
- As plantas hospedeiras da espécie são abundantes no Brasil;
- Ausência de inimigos naturais da praga no Brasil;
- Presença de condições climáticas adequadas para a praga na área da ARP (considerando semelhança com as condições climáticas na região de origem e sua adequação à bioecologia da praga);

- Potencial de adaptação da praga (considerando a distribuição da praga em áreas com diferentes condições climáticas, a amplitude das necessidades ambientais da praga e a amplitude do círculo de hospedeiros);
- Alta fecundidade;
- Início precoce de atividade reprodutiva;
- A espécie reproduz-se de forma assexuada.

C) Para inferir o potencial de dispersão:

- A espécie possui alta capacidade de dispersão ativa;
- As plantas hospedeiras da espécie estão amplamente distribuídas no Brasil.

D) Para inferir o potencial de dano econômico:

- A espécie ataca plantas de alta importância econômica para o Brasil;
- A introdução da espécie acarretaria a necessidade de estabelecer ou revisar requisitos fitossanitários de produtos exportados pelo Brasil;
- A introdução da espécie acarretaria mudanças nas práticas de MIP e MRI vigentes.

Uma matriz parâmetro x espécie foi construída e, em cada célula, foi atribuída uma nota variando de 1 (muito baixo ou muito improvável) a 5 (muito alto ou muito provável). A partir das notas atribuídas, foram calculados:

- Potencial de Introdução = Potencial de Entrada x Potencial de Estabelecimento
- Potencial de introdução e dispersão = Potencial de Introdução x Potencial de Dispersão.
- Risco da Praga = Potencial de Introdução e Dispersão x Potencial de Dano Econômico (COSAVE).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Levantamento de espécies

Foram levantadas 23 espécies pertencentes a 14 gêneros de Noctuidae para as quais não foram encontrados relatos de ocorrência no Brasil e que são consideradas pragas de soja e/ou milho e/ou algodão em outros países (Tabela 1).

O milho foi à cultura para a qual foi identificado o maior número de espécies de Noctuidae (19 espécies), seguido pelo algodão (16 espécies) e soja (11 espécies) (Tabela 1). Quinze espécies atacam pelo menos duas das três espécies de hospedeiros considerados e para oito delas (*Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789), *Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766), *Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766), *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833), *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775), *Spodoptera praefica* (Grote, 1875) ), foram encontrados relatos de associação às três espécies de plantas hospedeiras consideradas neste trabalho (Tabela 1).

As espécies *Mocis repanda* (Fabricius) e *Spodoptera albula* (Walker), ambas regulamentadas como pragas quarentenárias ausentes para o Brasil (BRASIL, 2008), não foram consideradas neste trabalho, pois há registros de sua ocorrência no Brasil (SEFER, 1961; TEIXEIRA *et al.*, 2001).

Tabela 1 – Espécies de Noctuidae (Lepidoptera) para as quais não foram encontrados de ocorrência no Brasil e que apresentam importância econômica nas culturas da soja e/ou do milho e/ou do algodão em outras partes do mundo – Viçosa-MG – março/2016

Nome científico	Associação com hospedeiro*		
	Soja	Milho	Algodão
<i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	S	S	S
<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	S	S	S
<i>Busseola fusca</i> (Fuller, 1901)		S	
<i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper, 1789)	S	S	S
<i>Diparopsis castanea</i> (Hampson, 1902)			S
<i>Diparopsis watersi</i> (Rothschild, 1901)			S
<i>Earias biplaga</i> (Walker, 1866)			S
<i>Earias insulana</i> (Boisduval, 1833)		S	S
<i>Hadula trifolii</i> (Hufnagel, 1766)	S	S	S
<i>Helicoverpa punctigera</i> Wallengren, 1860	S		S
<i>Heliothis virescens</i> (Hufnagel, 1766)	S	S	S
<i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	S	S	
<i>Mythimna loreyi</i> (Duponchel, 1827)		S	
<i>Mythimna separata</i> Walker, 1865	S	S	
<i>Sesamia calamistis</i> (Hampson, 1910)		S	
<i>Sesamia cretica</i> (Lederer, 1857)		S	
<i>Sesamia inferens</i> (Walker, 1856)		S	
<i>Spodoptera exempta</i> (Walker, 1857)		S	S
<i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval, 1833)	S	S	S
<i>Spodoptera littura</i> (Fabricius, 1775)	S	S	S
<i>Spodoptera mauritia</i> (Boisduval, 1833)		S	S
<i>Spodoptera praefica</i> (Grote, 1875)	S	S	S
<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)		S	S

\*S = Sim, células em branco: sem informação sobre associação planta x praga.

## 3.2. Fichas das pragas

### 3.2.1. *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775)

#### NOMES COMUNS

- **Espanhol:** gusanos cortadores (CIMMYT, 1987), gusano grise (SELFA, ANENTO, 1997).
- **Inglês:** black cutworm, common cutworm, cutworm, dark moth, dart moth, tobacco cutworm, turnip moth (OCPPO, 2011).

**CÓDIGO EPPO:** AGROSE (VIEIRA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Agrotis fucosa* (Butler), *Agrotis segetis* (Hübner), *Euxoa segetis* (Schiff.), *Euxoa segetum* (Denis & Schiffermüller), *Euxoa segetum form albiptera Turati*, *Feltia segetum* (Denis & Schiffermüller), *Noctua segetum* (Denis & Schiffermüller), *Scotia segetum* (Denis & Schiffermüller) (TOY, 2013).

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Noctuinae

**Gênero:** *Agrotis*

**Espécie:** *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775)

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Praga quarentenária ausente (BRASIL, 2008).

#### STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:

Praga quarentenária ausente da Argentina (IPPC, 2009).

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga regulamentada ausente da Costa Rica (MAG, 2015).

Praga quarentenária da Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga quarentenária do Paraguai (SENAVE, 2013).

Praga quarentenária ausente do Peru (SENASA, 2014).

Praga quarentenária do Uruguai (MGAP-DGSA, 2007).

#### CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:

*Agrotis segetum* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 2):

Tabela 2 – Plantas hospedeiras da *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Beta vulgaris</i> (Linnaeus), <i>Beta vulgaris</i> var. <i>saccharifera</i> (Linnaeus), <i>Chenopodium album</i> (Linnaeus), <i>Spinacia oleracea</i> (Linnaeus).	Amaranthaceae	4
<i>Allium cepa</i> (Linnaeus), <i>Allium porrum</i> (Linnaeus).	Amaryllidaceae	2
<i>Anethum graveolens</i> (Linnaeus), <i>Apium graveolens</i> (Linnaeus), <i>Carum carvi</i> (Linnaeus), <i>Foeniculum vulgare</i> (Miller), <i>Petroselinum crispum</i> (Miller).	Apiaceae	5
<i>Asparagus</i> sp. (Linnaeus), <i>Daucus carota</i> (Linnaeus).	Asparagaceae	2
<i>Aster</i> sp. (Linnaeus), <i>Cichorium endivia</i> (Linnaeus), <i>Cichorium intybus</i> (Linnaeus), <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> (Vaillant), <i>Cynara scolymus</i> (Linnaeus), <i>Helianthus annuus</i> (Linnaeus), <i>Lactuca sativa</i> (Linnaeus).	Asteraceae	7
<i>Brassica campestris</i> var. <i>toria</i> (Linnaeus), <i>Brassica carinata</i> (Linnaeus), <i>Brassica juncea</i> (Linnaeus), <i>Brassica napus</i> (Linnaeus), <i>Brassica napus</i> var. <i>oleifera</i> (Linnaeus), <i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> (Linnaeus), <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> (Linnaeus), <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> (Linnaeus), <i>Raphanus sativus</i> (Linnaeus).	Brassicaceae	9
<i>Cannabis ruderalis</i> (Janisch).	Cannabaceae	1
<i>Dianthus caryophyllus</i> (Linnaeus).	Caryophyllaceae	1
<i>Ipomoea batatas</i> (Linnaeus).	Convolvulaceae	1
<i>Cucumis melo</i> (Linnaeus), <i>Cucurbita pepo</i> (Linnaeus).	Cucurbitaceae	2
<i>Cyperus esculentus</i> (Linnaeus).	Cyperaceae	1
<i>Ricinus communis</i> (Linnaeus).	Euphorbiaceae	1
<i>Cicer arietinum</i> (Linnaeus), <i>Glycine max</i> (Linnaeus), <i>Lupinus albus</i> (Linnaeus), <i>Medicago sativa</i> (Linnaeus), <i>Phaseolus vulgaris</i> (Linnaeus), <i>Trifolium</i> sp. (Linnaeus), <i>Trifolium alexandrinum</i> (Linnaeus), <i>Trifolium repens</i> (Linnaeus).	Fabaceae	8

Continua...

Tabela 2 – Cont.

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Ribes nigrum</i> (Linnaeus).	Grossulariaceae	1
<i>Mentha sp.</i> (Linnaeus).	Lamiaceae	1
<i>Abelmoschus esculentus</i> (Linnaeus), <i>Gossypium spp.</i> (Linnaeus), <i>Gossypium hirsutum</i> (Linnaeus), <i>Hibiscus cannabinus</i> (Linnaeus).	Malvaceae	4
<i>Papaver somniferum</i> (Linnaeus).	Papaveraceae	1
<i>Sesamum indicum</i> (Linnaeus).	Pedaliaceae	1
<i>Avena sativa</i> (Linnaeus), <i>Hordeum vulgare</i> (Linnaeus), <i>Oryza sp.</i> (Linnaeus), <i>Oryza sativa</i> (Linnaeus), <i>Secale cereale</i> (Linnaeus), <i>Triticum sp.</i> (Linnaeus), <i>Triticum aestivum</i> (Linnaeus), <i>Zea mays</i> (Linnaeus).	Poaceae	8
<i>Fragaria ananassa</i> (Duchesne), <i>Malus domestica</i> (Borkhausen), <i>Malus pumila</i> (Miller), <i>Prunus persica</i> (Linnaeus), <i>Pyrus communis</i> (Linnaeus), <i>Rubus idaeus</i> (Linnaeus).	Rosaceae	6
<i>Coffea arabica</i> (Linnaeus).	Rubiaceae	1
<i>Capsicum spp.</i> (Linnaeus), <i>Capsicum annuum</i> (Linnaeus), <i>Nicotiana spp.</i> (Linnaeus), <i>Nicotiana tabacum</i> (Linnaeus), <i>Solanum lycopersicum</i> (Linnaeus), <i>Solanum melongena</i> (Linnaeus), <i>Solanum tuberosum</i> (Linnaeus).	Solanaceae	7
<i>Camellia sinensis</i> (Linnaeus).	Theaceae Vitaceae	1
<i>Vitis vinifera</i> (Linnaeus).		1

Fonte: Hill (2008), OCPPO (2011), Oliveira *et al.* (2005), Sevim *et al.* (2010), Vieira (2013).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** brotos, raízes, talos (OLIVEIRA *et al.*, 2005); folhas, caules, tubérculos (OCPPO, 2011).

#### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

*Agrotis segetum* está presente na África, Ásia e Europa (Tabela 3 e Figura 1):

Tabela 3 – Distribuição geográfica de *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Região	Países	Quant.	Referência
<b>África</b>	África do Sul, Costa do Marfim, Egito, Etiópia, Marrocos, República Democrática do Congo, Zimbábue.	7	Oliveira <i>et al.</i> , 2005; Bues <i>et al.</i> , 1989.
<b>Ásia</b>	Afeganistão, Azerbaijão, Bangladesh, Butão, Cazaquistão, China, Índia, Japão, Jordânia, Malásia, Myanmar, Paquistão, Tajiquistão, Turquia, Uzbequistão, Sri Lanka, Taiwan.	17	Oliveira <i>et al.</i> , 2005; Mukhitdinova, 1971; Hill, 2008.
<b>Europa</b>	Alemanha, Armênia, Áustria, Belarus, Bélgica, Bulgária, Croácia, Dinamarca, Espanha, França, Finlândia, Gales, Hungria, Inglaterra, Itália, Macedônia, Moldávia, Noruega, Polônia, Portugal, Reino Unido, Republica Tcheca, Romênia, Rússia, Sérvia, Suécia, Suíça, Ucrânia.	28	Oliveira <i>et al.</i> , 2005; Bues <i>et al.</i> , 1989; Rüdelsheim, Smets, 2014; Stojanović, Ćurčić, 2011.
<b>Total: 52</b>			



Figura 1 – Distribuição geográfica de *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** Eclodem cerca de 8 a 24 dias, dependendo da temperatura (AHDB, 2015). A postura é feita nas hastes das plantas, ervas daninhas ou sobre o solo (HILL, 2008).

**Larva:** Polífaga (KRAVCHENKO, MÜLLER, 2008). Passam por 5 a 7 estádios larvais em ambas as gerações (GOMAA, 1978). O tempo de desenvolvimento para primeiro e segundo estágio varia de 8 a 30 dias, dependendo da temperatura e da estirpe da espécie. Larvas do primeiro estágio são bastante sensíveis a baixas temperaturas (OCPPO, 2011). No 3º estágio as lagartas tornam-se subterrâneas, alimentando-se de raízes. A espécie hiberna como larvas na segunda geração (AHDB, 2015). As larvas nos primeiros estádios geralmente permanecem nas folhas das plantas hospedeiras em uma ou duas semanas, conforme se desenvolvem movem para baixo no solo onde permanecem durante o dia e sobem na superfície durante a noite para se alimentar. Às vezes, as lagartas nos últimos instares ficam no solo o tempo todo alimentando de raízes e tubérculos (HILL, 2008).

**Pupa:** A fase dura de 1 a 4 semanas (5 a 7 semanas na Europa continental), de acordo com a latitude e as condições locais (OCPPO, 2011).

**Adulto:** Praga migratória vive se alimentando no solo ou em partes de plantas no nível do solo (BAŽOK, 2007). Gerações de um a quatro (podendo até cinco) por ano. A emergência ocorre durante o dia, e tornam se ativas após o anoitecer. Fêmeas liberam um feromônio sexual na primeira noite de atividade (OCPPO, 2011), fêmeas raramente acasalam mais de uma vez (SVENSSON *et al.*, 1998), mas podem acasalar até três vezes (GOMAA, 1978). A ovoposição das fêmeas acontece à noite, em solo seco, quente, com vegetação esparsa (OCPPO, 2011). Cada fêmea pode colocar até 1000 ovos (HILL, 2008), em posturas pequenas (ALFORD, 2007). A espécie é uma migrante de longa distância, de pelo menos 40 a 60 km. Populações de início do verão podem voar em várias noites sucessivas (GUO *et al.*, 2015). Machos podem ser capturados por meio de armadilhas de feromônio sexual (AHDB, 2015).

Segundo Oliveira *et al.* (2005), deve inspecionar a praga em portos e aeroportos coma auxílio de lupas de aumento (x 30) cuidadosamente em

todas as brotações, folhas novas, frutos em desenvolvimentos e outras partes dos vegetais.

As principais características gerais das fases da praga *Agrotis segetum* são apresentados na Tabela 4 e Figuras 2 a 5.

Tabela 4 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Fase	Descrição	Referência
Ovos	<b>Cor:</b> branco passando para creme amarelado. <b>Forma:</b> globular, possui nervuras. <b>Tamanho:</b> cerca de 0,6 mm de diâmetro.	Alford, 2007.
Larva	<b>Cor:</b> marrom acinzentado com linhas mais escuras e distintamente brilhantes, muitas vezes com uma coloração amarelada ou rosada. Cabeça marrom-amarelada. <b>Tamanho:</b> até 40 mm de comprimento.	Alford, 2007; AHDB, 2015.
Pupa	<b>Cor:</b> marrom brilhante liso. <b>Forma:</b> possui dois espinhos na parte traseira. <b>Tamanho:</b> de 20 a 22 mm de comprimento.	Hill, 2008.
Adulto	<b>Cor:</b> asas dianteiras são pálidas castanho-acinzentada com marrom escuro e marcações incluindo anéis e linhas. Asas traseiras são quase branco nos machos e mais escura nas fêmeas. <b>Tamanho:</b> envergadura cerca de 40 mm.	Hill, 2008; AHDB, 2015.



Figura 2 – Ovos de *Agrotis segetum*. Fonte: Crown Copyright (Plantwise).



Figura 3 – Lagarta nos últimos instares de *Agrotis segetum*. Fonte: J. Porter (Plantwise).



Figura 4 – Pupa e Adulto de *Agrotis segetum*. Fonte: MAFF (Plantwise).

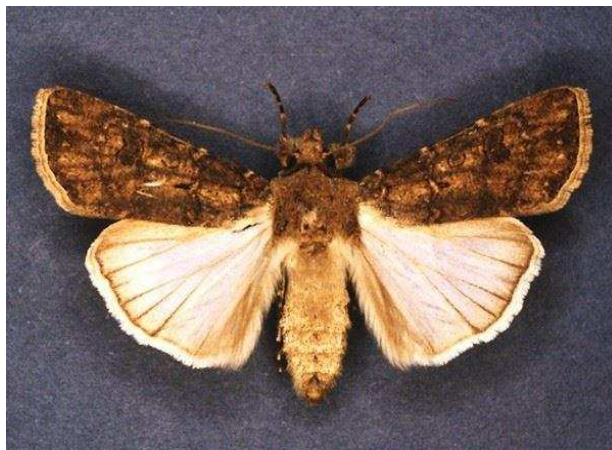


Figura 5 – Adulto de *Agrotis segetum*. Fonte: David Agassiz (Plantwise).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** A praga é capaz de cortar mudas no caule acima do nível do solo e pode roer profundamente culturas de raízes, muitas vezes em níveis bem abaixo da superfície do solo (HILL, 2008). Larvas alimentam externamente das folhas (no primeiro estágio), caules, talos, resultando em queda das folhas, furos pequenos no caule ou caules cortados, folhas inteiras caídas (característico de larvas no terceiro estágio), e alimentação de tubérculos e raízes (apresentam variedades de furos) (OCPPO, 2011). O dano é mais grave em solos arenosos, e os riscos de danos são maiores em anos quentes e secos (AHDB, 2015).

**VIAS DE INGRESSO:** Bulbo, tubérculo, rizomas, flores, inflorescências, mudas, plantas micropropagadas, sementes e madeira (CABI, 2015).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle Cultural:** Eliminar completamente os resíduos das culturas após a colheita e usar plantas tratadas com inseticidas (ZEĬRUK *et al.*, 2008).
- **Controle químico:** Cipermetrina, deltametrina, flucitrinato, triclorfon (OEPP/EPPO, 2004).
- **Controle Biológico:** A espécie é parasitada por inúmeros insetos (ZHUMANOV, 1978), como parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies *Apanteles ruficrus* (Haliday) (CABELLO, 1989) e *Macrocentrus collaris* (Spinola, 1808) (SINGH, 1982), família Ichneumonidae, espécie *Enicospilus merdarius* (Gravenhorst, 1829) presente no Brasil (FERNANDES *et al.*, 2014), família Trichogrammatidae, espécies do gênero *Trichogramma spp.* (TRIBEL, VOBLOV, 1984), família Formicidae, espécie *Cataglyphis bicolor* (Fabricius, 1793) (KHAN, SHARMA, 1972). Inimigos naturais da ordem Diptera, família Tachinidae, como as espécies *Exorista larvarum* (Linnaeus, 1758) (SIMÕES, 2002), *Turanogonia chinensis* (Wiedemann, 1824) (KALRA, 1992), *Wagneria nigrans* (Meigen, 1826) (CABELLO, 1989); nematoides da ordem Stichosomida, família Mermithidae, *Hexameris agrotis* (Stichosomida: Mermithidae) (LI *et al.*, 1993); ordem Rhabditida e família Steinernematidae, *Steinernema carpocapsae* (Weiser) (YOKOMIZO, KASHIO, 1996) e *Steinernema websteri* (GÖKÇE *et al.*, 2015).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Séria praga de solo de muitos vegetais, culturas agrícolas e frutas em todo o mundo (EL SALAMOUNY, 2003; GÖKÇE *et al.*, 2015), pode infestar seriamente na cultura do milho e beterraba (BAŽOK, 2007).

### 3.2.2. *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)

#### **NOMES COMUNS**

- **Inglês:** silver Y moth, gamma moth (TOY, 2013; NOMA *et al.*, 2010).

**CÓDIGO EPPO:** PYTOGA (VIEIRA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Phytometra gamma* (Linnaeus), *Plusia gamma* (Linnaeus) (TOY, 2013).

#### **POSIÇÃO TAXONÔMICA**

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Plusiinae

**Gênero:** *Autographa*

**Espécie:** *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012; ZOLOTARENKO, DUBATOLOV, 2000).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada.

#### **STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga regulamentada ausente da Costa Rica (MAG, 2015).

Praga quarentenária ausente do Equador (AGROCALIDAD, 2012).

Praga quarentenária dos Estados Unidos (USDA-APHIS, 2010).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

Praga quarentenária ausente do Peru (SENASA, 2014).

#### **CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Autographa gamma* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 5).

Tabela 5 – Plantas hospedeiras da *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Beta vulgaris</i> (Linnaeus), <i>Beta vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i> , <i>Spinacia oleracea</i> .	Amaranthaceae	3
<i>Allium porrum</i> .	Amaryllidaceae	1
<i>Petroselinum crispum</i> (Miller).	Apiaceae	1
<i>Daucus carota</i> .	Asparagaceae	1
<i>Calendula officinalis</i> (Linnaeus), <i>Cichorium intybus</i> (Linnaeus), <i>Chrysanthemum indicum</i> (Linnaeus), <i>Cynara cardunculus</i> (Linnaeus), <i>Dendranthema</i> <i>grandiflorum</i> (Kitamura), <i>Gerbera spp.</i> (Linnaeus), <i>Helianthus annuus</i> (Linnaeus), <i>Lactuca sativa</i> (Linnaeus) (uma das culturas mais susceptíveis), <i>Zinnia Elegans</i> (Jacquin).	Asteraceae	9
<i>Borago officinalis</i> (Linnaeus).	Boraginaceae	1
<i>Brassica oleracea</i> , <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> (Linnaeus), <i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> (Linnaeus), <i>Brassica rapa</i> (Linnaeus), <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>chinensis</i> (Linnaeus), <i>Brassica rapa</i> subsp. <i>pekinensis</i> (Linnaeus), <i>Eruca sativa</i> (Miller), <i>Raphanus sativus</i> .	Brassicaceae	8
<i>Cannabis sativa</i> (Linnaeus).	Cannabaceae	1
<i>Cicer arietinum</i> , <i>Glycine max</i> , <i>Medicago sativa</i> , <i>Pisum</i> <i>sativum</i> (Linnaeus).	Fabaceae	4
<i>Pelargonium hybrids</i> (Linnaeus), <i>Pelargonium zonale</i> (Linnaeus).	Geraniaceae	2
<i>Hyssopus officinalis</i> (Linnaeus).	Lamiaceae	1
<i>Linum usitatissimum</i> (Linnaeus).	Linaceae	1
<i>Gossypium spp.</i>	Malvaceae	1
<i>Triticum aestivum</i> , <i>Trifolium pratense</i> (Linnaeus), <i>Zea</i> <i>mays</i> .	Poaceae	3
<i>Fragaria ananassa</i> .	Rosaceae	1
<i>Capsicum spp.</i> , <i>Solanum lycopersicum</i> (Linnaeus), <i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Solanum tuberosum</i> .	Solanaceae	4
<i>Vitis vinifera</i> (Linnaeus).	Vitaceae	1

Fonte: Caps (2007), Mag (2015), Noma et al. (2010), Senasa (2014), Vieira (2013).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Folha (NOMA *et al.*, 2010), flores (APAHIDEAN *et al.*, 2009).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

Está presente em vários países da África, Ásia e Europa (Tabela 6, Figura 6).

Tabela 6 – Distribuição geográfica de *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>África</b>	Argélia, Egito, Líbia, Marrocos, Tunísia.	5	Caps, 2007; Gentry, 1965.
<b>Ásia</b>	Arábia Saudita, Cazaquistão, China, Coreia do Sul, Índia, Irã, Iraque, Israel, Japão, Líbano, Síria, Uzbequistão.	12	Caps, 2007; Gentry, 1965.
<b>Europa</b>	Albânia, Alemanha, Andorra, Áustria, Azerbaijão, Belarus, Bélgica, Bósnia e Herzegovina, Bulgária, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Ilhas do Canal, Islândia, Irlanda, Itália, Letónia, Liechtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Macedónia, Malta, Moldávia, Montenegro, Norte Ilhas do Mar Egeu, Noruega, Polónia, Portugal, Chipre, República Checa, Roménia, Rússia, Sérvia, Suécia, Suíça, Turquia, Ucrânia, Reino Unido.	48	Caps, 2007; Rüdelsheim, Smets, 2012.
		<b>Total: 65</b>	



Figura 6 – Distribuição geográfica de *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovos:** São colocados em uma única folha e eclodem após 10 - 14 dias (BIDDLE, CATTILIN, 2007). A postura é feita sobre a face inferior das folhas das plantas cultivadas e selvagens (VASILEV, TODOROVSKI, 1974),

**Larva:** A lagarta nos últimos ínstares, depois de três semanas, tece uma teia na folhagem e produz uma crisálida (BIDDLE, CATTILIN, 2007).

**Pupa:** No inverno, estão no solo como pupa (APAHIDEAN *et al.*, 2009).

**Adulto:** Desenvolvem de 2 a 3 gerações por ano na Ásia e Europa (NOMA *et al.*, 2010). Fêmea pode colocar até 1.500 ovos, com uma postura de 150-650 ovos (AHDB, 2015). Praga migratória, onde grandes números de traças podem chegar de repente nas culturas (AHDB, 2015). Adultos migram cedo em meados do verão e são atraídos para uma grande variedade de plantas (BIDDLE, CATTILIN, 2007). O inseto não pode sobreviver durante o inverno no Reino Unido. Na primavera, migrantes usam correntes de ar em movimento rápido para viajar, colonizando plantas hospedeiras, onde a migração varia muito da época. Há uma estimativa de que 10 a 240 milhões de insetos imigrantes chegam ao Reino Unido a cada primavera,

aumentando no verão, podendo ser capazes de completar mais de uma geração em alguns anos (AHDB, 2015). O ciclo de vida é de 45 a 60 dias (MCPARTLAND, 2000).

Os aspectos descritivos gerais das fases da praga *Autographa gamma* são apresentados na Tabela 7 e Figuras 7 a 10.

Tabela 7 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)

Fase	Descrição	Referência
Ovo	<b>Cor:</b> branco aquoso, escurecendo próximo a eclosão. <b>Forma:</b> oval. <b>Tamanho:</b> 0,5-0,6 mm de diâmetro.	Noma <i>et al.</i> , 2010.
Larva	<b>Cor:</b> coloração do corpo varia de verde a quase preto; podendo ter uma linha escura delimitada por duas linhas brancas finas e curvas sobre o dorso, 3 pares de pernas abdominais estão presentes. <b>Tamanho:</b> lagarta mede de 24 a 40 mm de comprimento.	Noma <i>et al.</i> , 2010.
Pupa	<b>Tamanho:</b> 17 a 25 mm de comprimento.	Noma <i>et al.</i> , 2010.
Adulto	<b>Cor:</b> cinza, marrom, ocasionalmente amarelo-marrom ou preto. No centro da asa dianteira é de coloração prata ou com um Y-ligeiramente dourado ou em forma de marcação. Asas traseiras são marrom claro com uma margem ampla marrom escura e com as veias cobertas com escamas marrons. <b>Tamanho:</b> variável. 40 a 48 mm de envergadura, asa dianteira cerca de 20 mm.	Brambila, 2011.



Figura 7 – Ovos de *Autographa gamma*. Fonte: Franz Prelicz (AmiensFauna and flora).



Figura 8 – Lagarta de *Autographa gamma*. Fonte: Paolo Mazzei (Bugwood.org).



Figura 9 – Pupa de *Autographa gamma*. Fonte: Sybille Przybilla (AmiensFauna and flora).

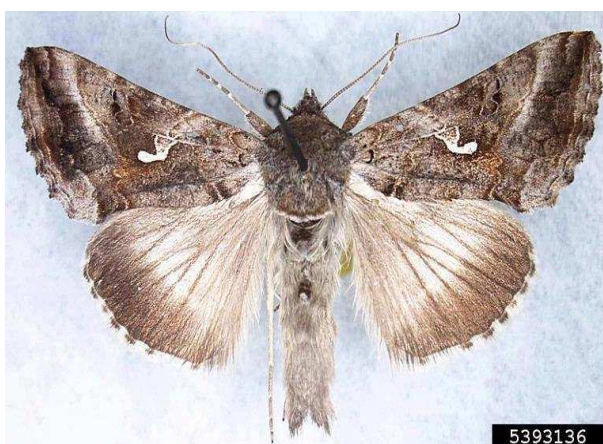


Figura 10 – Adulto de *Autographa gamma*. Fonte: Julieta Brambila (Bugwood.org).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Folhas furadas e rendilhadas (NOMA *et al.*, 2010). Flores danificadas, causando danos a cultivares tardia (APAHIDEAN *et al.*, 2009).

**VIAS DE INGRESSO:** Folha (NOMA *et al.*, 2010), flores (APAHIDEAN *et al.*, 2009).

### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Capina sistemática e aração profunda no outono (ABDULLAGATOV, A., ABDULLAGATOV, K., 1986).
- **Controle químico:** Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) ou Hexaclorociclohexano (HCH) contra as larvas nos primeiros ínstares e produtos químicos adicionais disponíveis, tais como acibenzolrmethyl (BTH), misturas azinfos-metilo, clorpirifós, permetrina, pirimifos-metilo, triazofós, triclorfon e outros (HILL, 1987).
- **Controle Biológico:** A espécie possui vários inimigos naturais, tais como parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies *Apanteles plutellae* (Kurdj.) (CABELLO, 1989), *Cotesia marginiventris* (Cresson, 1865) (CARRERO, PLANES, 2008), *Cotesia plutellae* (Kurdjumov, 1912) (KANEKO, 1993), *Meteorus pulchricornis* (Wesmael, 1835) (CABELLO, 1989), *Microplitis tuberculifer* (Wesmael, 1837) (KANEKO, 1993); família Encyrtidae, espécies *Copidosoma floridanum* (Ashmead, 1900) (KANEKO, 1993), *Litomastix truncatellus* (Dalman, 1820) (CABELLO, 1989); família Eulophidae, espécie *Euplectrus bicolor* (Swederus, 1795) (CABELLO, 1989); família Ichneumonidae, gênero *Diadegma* sp. (KANEKO, 1993), espécie *Gregopimpla kuwanae* (Viereck, 1912) (KANEKO, 1995); família Scelionidae, gênero *Telenomus* sp. (CARRERO, PLANES, 2008); família Tachinidae, espécie *Exorista larvarum* (Linnaeus, 1758) (SIMÕES, 2002); família Trichogrammatidae, espécies *Trichogramma cordubensis* (CARRERO, PLANES, 2008), *Trichogramma evanescens* (Westwood, 1833) (GARCIA *et al.*, 1999); e fungos da família Bacillaceae, espécie *Bacillus thuringiensis* var. *Aizawai* (CARRERO, PLANES, 2008).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** A praga é uma desfolhadora altamente polífaga (Noma *et al.*, 2010), migratória e destrutiva, alimentando-se de mais de 200 espécies de plantas (USDA-APHIS, 2010). A espécie é

economicamente importante em plantação de uvas, em que uma única larva pode danificar vinte ou mais uvas maduras (ABDULLAGATOV, A., ABDULLAGATOV, K., 1986).

### 3.2.3. *Busseola fusca* (Fuller, 1901)

#### NOMES COMUNS

- **Espanhol:** barrenador del tallo del maíz, barrenador africano del tallo del sorgo (CIMMYT, 1987).
- **Inglês:** maize stalk borer (MUTHAIYAN, 2009), maize stem borer (NWANZE, HARRIS, 1992).

**CÓDIGO EPPO:** BUSSFU (SENASICA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Busseola sorghicida* (NYE, 1960), *Calamistis fusca* (Fuller), *Sesamia fusca* (SENASICA, 2013).

#### POSICÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Busseola*

**Espécie:** *Busseola fusca* (Fuller, 1901)

(CALATAYUD *et al.*, 2014; SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga quarentenária ausente da Cuba (CENTRO NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL CUARENTENA VEGETAL, 2007).

Praga quarentenária ausente do Equador (AGROCALIDAD, 2012).

Praga quarentenária da Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga quarentenária ausente do Peru (SENASA, 2014).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Busseola fusca* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 8):

Tabela 8 – Plantas hospedeiras da *Busseola fusca* (Fuller, 1901)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Eleusine coracana</i> (Linnaeus), <i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees), <i>Panicum maximum</i> (Jacquin), <i>Pennisetum glaucum</i> (Linnaeus), <i>Pennisetum purpureum</i> (Linnaeus), <i>Phragmites sp.</i> (Linnaeus), <i>Rottboellia exaltata</i> (Loureiro), <i>Saccharum sp.</i> (Linnaeus), <i>Saccharum officinarum</i> (Linnaeus), <i>Sorghum sp.</i> (Linnaeus), <i>Sorghum arundinaceum</i> (Desvaux), <i>Sorghum bicolor</i> (Linnaeus), <i>Sorghum verticilliflorum</i> (Desvaux), <i>Zea mays</i> .	Poaceae	14
		<b>Total: 14</b>

Fonte: Harris, Nwanze (1992), Hauptfleisch (2014), Hill (2008).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Folhas, caules, hastes e espigas de milho (HARRIS, NWANZE, 1992; CIMMYT, 1987).

#### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A espécie *Busseola fusca* está presente nos países do continente africano (Tabela 9 e Figura 11):

Tabela 9 – Distribuição geográfica de *Busseola fusca* (Fuller, 1901)

Região	Países	Quant.	Referência
<b>África</b>	África do Sul, Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Camarões, Costa do Marfim, Etiópia, Gabão, Gana, Guiné, Lesoto, Malawi, Mali, Moçambique, Nigéria, Quênia, Ruanda, Saara, Serra Leoa, Somália, Sudão, Suazilândia, Tanzânia, Uganda, Zaire, Zâmbia, Zimbabwe.	29	Harris, Nwanze, 1992; Muthaiyan, 2009.
		<b>Total: 29</b>	



Figura 11 – Distribuição geográfica de *Busseola fusca* (Fuller, 1901). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** Eclosão acontece cerca de dez dias (HILL, 2008). A postura dos ovos é realizada sob a face interior da bainha das folhas (HARRIS, NWANZE, 1992).

**Larvas:** Muitas larvas entram em diapausa durante a seca e/ou em tempo frio. As larvas entram em diapausa por seis meses ou mais, em hastes, resíduos vegetais (HARRIS, 1962; HARRIS, NWANZE, 1992). O período de alimentação da larva dura cerca de 24 a 36 dias (HARRIS, NWANZE, 1992). Normalmente ocorrem duas gerações (HILL, 2008).

**Pupa:** A fase dura dez dias ou mais conforme a temperatura (HILL, 2008).

**Adulto:** Ciclos de vida duram cerca de dois meses em condições de campo e na ausência de diapausa. Adultos emergem 9 a 14 dias após a fase de pupa no final da tarde e início da noite e tornam-se ativos à noite. Durante o dia, as pragas ficam sobre plantas e restos de plantas e raramente são vistas. Normalmente na noite da emergência, as fêmeas liberam feromônio atraindo machos para o acasalamento. Depois da emergência, as fêmeas colocam ovos durante 3 a 4 noites, com postura de 30 a 100 ovos, cada

fêmea coloca cerca de 200 ovos no total (HARRIS, NWANZE, 1992). Raramente é encontrado nas savanas com arbustos no continente africano (CIMMYT, 1987). Possui muita variação sazonal e geográfica. Mariposas em desenvolvimento em temperatura mais fria e mais úmida tendem a ser de coloração mais escura (HARRIS, NWANZE, 1992). A praga ocorre na África Ocidental em altitudes acima de 2.000 m do nível do mar, em regiões mais secas (HARRIS, 1962; HARRIS, NWANZE, 1992). Já na África oriental, ocorre entre 600 e 2.700 m de altitude (HARRIS, NWANZE, 1992).

As características gerais das fases da praga *Busseola fusca* são apresentados na Tabela 10 e Figura 12.

Tabela 10 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Busseola fusca* (Fuller, 1901)

<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
<b>Ovos</b>	<b>Cor:</b> recentemente são brancos escurecendo depois. <b>Forma:</b> globular. <b>Tamanho:</b> cerca de 1 mm de diâmetro.	Hill, 2008.
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> variável. Geralmente branco cremoso ou rosada, com uma coloração cinza. Cabeça marrom escuro e o protórax marrom-amarelado. <b>Tamanho:</b> lagarta nos últimos instares mede 40 mm de comprimento.	Hill, 2008; Harris, Nwanze, 1992.
<b>Pupa</b>	<b>Cor:</b> marrom. <b>Forma:</b> possui um único par de espinhos simples. <b>Tamanho:</b> cerca de 2,5 mm de comprimento.	Hill, 2008; Harris, Nwanze, 1992.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> asas dianteiras são de coloração clara ao marrom escuro, com marcações mais escuras, e asas traseiras brancas ao cinza-marrom. <b>Tamanho:</b> envergadura cerca de 20 a 40 mm, geralmente a da fêmea é maior que a do macho.	Harris, Nwanze, 1992.



Figura 12 – A: Ovos, B: larvas e C: adulto de *Busseola fusca*. Fonte: Stemborer team, ICIPE (BioNET-EAFRINET).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Larvas perfuram os tecidos do caule, produzindo extensos túneis em hastes e espigas de milho (HARRIS, NWANZE, 1992). Folhas perfuradas. A 2ª geração de larvas alimentam-se de panículas, caules, espigas e talos das plantas (CIMMYT, 1987).

**VIAS DE INGRESSO:** Folhas, caules, hastes, espigas de milho (HARRIS, NWANZE, 1992; CIMMYT, 1987).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Eliminar compostagem, resíduos de colheitas. Limpar campos antes do início das chuvas (HARRIS, 1962). Variedades resistentes com bainhas de folhas estreitas, não sendo favoráveis para oviposição (HILL, 2008). Mariposas são atraídas pelas armadilhas de luz e às vezes são recolhidas em grande número (HARRIS, NWANZE, 1992; HILL, 2008).
- **Controle químico:** Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), Benzene Hexachloride (BHC), Endrin, Azinphos-Methyl, Diazinon, Endosulfan, Fenthion, Fenitrothion, Monocrotophos, Phorate, Phosphamidon, Tetrachlorvinphos, Triazophos, Carbaryl e Carbofuran, em forma de pós, sprays ou granulados (HILL, 2008).
- **Controle biológico:** A espécie possui vários inimigos naturais, tais como parasitoides himenópteros da família Braconidae, *Apanteles spp.*, *Apanteles sesamiae* (Cam.) (HARRIS, 1962); família Chalcididae, espécie *Hyperchalcidia soudanensis* Steffan, 1951 (HARRIS, 1962); família Eulophidae, espécies *Tetrastichus atriclavus* Wtstn. e *Pediobius*

*furvus* (Gahan, 1928) (HARRIS, 1962); família Scelionidae, espécies *Telenomus busseolae* (Gahan), *Telenomus sesamiae*, *Telenomus nagarajae*, *Telenomus isis* (Polaszek) (POLASZEK *et al.*, 1993), família Trichogrammatidae, espécies *Trichogramma spp.*, *T. atriclavus*; fungos da família Bacillaceae, espécie *Bacillus thuringiensis* (HARRIS, 1962); e parasita da ordem Diptera, família Tachinidae, *Sturmiopsis parasitica* (Curran) (HARRIS, 1962).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Principal praga do milho e do sorgo da África (MUTHAIYAN, 2009), sendo a mais importante do milho na África Subsaariana (CIMMYT, 1987) e uma das pragas primárias de sorgo na Etiópia (DEJEN *et al.*, 2011).

### 3.2.4. *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789)

#### **NOMES COMUNS**

- **Inglês:** Golden twin spot, tomato looper, green garden looper (Noma *et al.*, 2010); Cabbage, Semi-looper (HILL, 1975).

**CÓDIGO EPPO:** PLUSCH (VIEIRA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Autographa chalcites* (Esper), *Plusia chalcites* (Esper) (GUERRIERI, NOYES, 2005).

#### **POSIÇÃO TAXONÔMICA**

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Noctuinae

**Gênero:** *Chrysodeixis*

**Espécie:** *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789).

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga regulamentada ausente da Costa Rica (MAG, 2015).

Praga quarentenária do Japão (IPPC, 2014).

Praga quarentenária ausente do Peru (SENASA, 2014).

#### **CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Chrysodeixis chalcites* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 11):

Tabela 11 – Plantas hospedeiras da *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789)

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Gerbera sp., Lactuca sativa.</i>	Asteraceae	2
<i>Glycine max, Phaseolus vulgaris.</i>	Fabaceae	2
<i>Zea mays.</i>	Poaceae	1
<i>Gossypium herbaceum.</i>	Malvaceae	1
<i>Fragaria x ananassa.</i>	Rosaceae	1
<i>Nicotiana tabacum, Solanum lycopersicum, Solanum melongena, Solanum tuberosum.</i>	Solanaceae	4
		<b>Total: 11</b>

Fonte: Cabi (2014), Mag (2015), Senasa (2014), Vieira (2013).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** folhas (MUNIAPPAN, *et al.*, 2012).

#### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

Presente na África, Ásia, Europa (Tabela 12 e Figura 13):

Tabela 12 – Distribuição geográfica de *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>África</b>	África do Sul, Argélia, Camarões, Cabo Verde, Comores, Costa do Marfim, Egito, Líbia, Madagáscar, Malawi, Maurícias, Moçambique, Senegal, Tunísia, Zâmbia, Zimbabwe.	16	Soldan, Spitzer, 1983; Lima, van Harten, 1985; Zhang, 1994; Toguebaye, Bouix, 1983; Nazmi <i>et al.</i> , 1980; Pinhey, 1979; Bhatnagar, 1983; Anon., 1978; Karsholt, Razowski, 1996; Pino <i>et al.</i> , 2013; Lapointe <i>et al.</i> , 1995; Garzia, Siscaro, 2003; Gentry, 1965; Napiorkowska-Kowalik, Gawowska, 2006; Marques <i>et al.</i> , 1999; Vieira, 2003; Palmqvist, 2002; Hachler <i>et al.</i> , 1998.
<b>Ásia</b>	Iraque, Israel, Líbano, Tibete, Turquia.	5	Gasim, Younis, 1989; Gentry, 1965; Broza, Sneh, 1994; Hu, 1987; Karsholt, Razowski, 1996.
<b>Europa</b>	Albânia, Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Espanha, Dinamarca, França, Grécia, Hungria, Itália, Malta, Polónia, Portugal, Roménia, Suécia, Suíça, Sérvia e Montenegro.	18	Karsholt, Razowski, 1996; Garzia, Siscaro, 2003; Napiorkowska-Kowalik, Gawowska, 2006; Marques <i>et al.</i> , 1999; Palmqvist, 2002.
<b>Total: 39</b>			



Figura 13 – Distribuição geográfica de *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** São colocados na face superior e inferior da superfície da folha durante a noite (HARAKLY, FARAG, 1975).

**Larva:** Seis estágios larvais e nove gerações por ano no Egito (HARAKLY, FARAG, 1975). Período larval dura cerca de 13 dias (MUNIAPPAN *et al.*, 2012). Polífaga (KRAVCHENKO, MÜLLER, 2008).

**Pupa:** Ocorre em um casulo de seda dentro de uma folha dobrada (MUNIAPPAN *et al.*, 2012).

**Adulto:** Emergem após 7 dias da fase de pupa (MUNIAPPAN *et al.*, 2012). Voos acontecem ao anoitecer e a praga é atraída pela luz (NOMA *et al.*, 2010). Fêmeas depositam um, dois ou alguns ovos de cada vez (HARAKLY, FARAG, 1975). Em um estudo da espécie sob condições ambientais controladas ( $25 \pm 2$  °C;  $80 \pm 10\%$  HR; 18:6 horas de luz), a taxa de fecundidade média foi de 1.060,64 ovos por fêmea, e a longevidade dos adultos foi de 11,43 dias para os machos, e 12,21 dias para as fêmeas (AMATE *et al.*, 1998).

As principais características morfológicas da praga são apresentadas na Tabela 13 e Figuras 14 a 17.

Tabela 13 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789)

<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> corpo verde pálido com uma faixa longitudinal ao longo de cada lado. <b>Cabeça verde.</b> <b>Tamanho:</b> até 38 mm de comprimento.	Noma <i>et al.</i> , 2010
<b>Pupa</b>	<b>Cor:</b> <b>Forma:</b> casulo de seda. <b>Tamanho:</b> cerca de 20 mm de comprimento.	Noma <i>et al.</i> , 2010
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> <b>Forma:</b> <b>Tamanho:</b> cerca de 40 mm de envergadura e 15-18 mm de comprimento.	Noma <i>et al.</i> , 2010



Figura 14 – Ovos de *Chrysodeixis chalcites*. Fonte: La Palma (European Lepidoptera and their ecology).



Figura 15 – Lagarta de *Chrysodeixis chalcites*. Fonte: Steve Hatch (Bugwood.org).



Figura 16 – Pupa de *Chrysodeixis chalcites*. Fonte: Paolo Mazzei (Bugwood.org).



Figura 17 – Adulto de *Chrysodeixis chalcites*. Fonte: Les Futter (NorfolkMoths).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Larvas alimentam-se de folhas e só ocasionalmente causam desfolha grave (MUNIAPPAN *et al.*, 2012).

**VIAS DE INGRESSO:** Ovos e larvas em frutas, vagens, folhas e embalagem de madeiras (CABI, 2014).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO**

- **Controle químico:** Bassi *et al.* (2000) realizaram o controle efetivo da praga com inseticida DPX-MP062 (Steward®) em hortaliças, que contém indoxacarb.
- **Controle biológico:** Larvas são suscetíveis ao nucleopolihedrovirus (Baculoviridae) (Chch NPV) (BERNAL *et al.*, 2013). A praga possui alguns inimigos naturais parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies *Apanteles plutella* (Kurdj.) (CABELLO, 1989), *Cotesia marginiventris* (Cresson) (CARRERO, PLANES, 2008), *Meteorus gyrator* (Thunberg) (SMETHURST *et al.*, 2004), *Meteorus pulchricornis* (Wesmael) (CABELLO, 1989); família Scelionidae, gênero *Telenomus sp.* (GARCIA *et al.*, 1998); família Trichogrammatidae, espécies do gênero *Trichogramma sp.* (Vincent *et al.*, 2007), *Trichogramma cordubensis* (GARCIA *et al.*, 1998). Fungos patógenos da ordem Hypocreales, família Clavicipitaceae, espécies *Pandora gammae* (Weiser) e *Nomuraea rileyi* (MUNIAPPAN *et al.*, 2012), e bactérias da ordem Bacillales, família Bacillaceae, *Bacillus thuringiensis* (Farlow) (VINCENT *et al.*, 2007).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** A espécie é uma das principais pragas artrópodes da soja no norte da Itália (ZANDIGIACOMO, 1990). Séria praga de tomate e outras culturas no Egito (RASHID *et al.*, 1972). Praga muito importante em culturas protegidas na Europa Continental (BELL *et al.*, 2000). Importante praga de tomate em Israel (BROZA, SNEH, 1994). Larvas causam perda de até 30% de produção no cultivo de banana nas ilhas Canárias (BERNAL *et al.*, 2013).

### 3.2.5. *Diparopsis castanea* (Hampson, 1902)

#### NOMES COMUNS

- **Inglês:** red bollworm, bollworm (HILL, 1975).

**CÓDIGO EPPO:** DIPACA (EPPO PQR).

**SINONÍMIAS:** informação não disponível.

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Diparopsis*

**Espécie:** *Diparopsis castanea* (Hampson, 1902)

(BELL, MCGEOCH, 1996; SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

#### STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:

Praga quarentenária ausente do Equador (AGROCALIDAD, 2012).

Praga quarentenária de Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIRO:** *Gossypium* (maior) (HILL, 1975).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Brotos, capulhos florais (HILL, 1975).

#### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A espécie *Diparopsis castanea* possui ocorrência em alguns países do Sul do continente africano (Tabela 14 e Figura 18):

Tabela 14 – Distribuição geográfica de *Diparopsis castanea* (Hampson, 1902)

Região	Países	Quant.	Referência
África	África do Sul, Malawi, Moçambique, Niassalândia, Rodésia, Suazilândia, Tanganica, Zâmbia.	8	Hill, 1975; Muthaiyan, 2009; Pearson, 1958.
		<b>Total: 8</b>	



Figura 18 – Distribuição geográfica de *Diparopsis castanea* (Hampson, 1902). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** Geralmente são colocados nas folhas jovens ou caules, levando de 4 a 10 dias para eclodir (HILL, 1975).

**Larva:** O desenvolvimento larval dura cerca de 11 a 23 dias. As larvas podem passar a maior parte de sua vida dentro de um capulho de algodão (HILL, 1975). Praga monófaga, ligada ao algodão (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000).

**Pupa:** A praga passa a estação seca em diapausa (GEERINGA, BAILLIE, 1954), ocorre no solo em 15 cm de profundidade. O tempo de desenvolvimento leva cerca de 2 a 3 semanas, se não houver diapausa, podendo ser tão longo, como 35 semanas (HILL, 1975).

**Adulto:** Não parece haver diferenças fundamentais da biologia da espécie *Diparopsis castanea* e *Diparopsis watersi* (GEERINGA, BAILLIE, 1954). Cada fêmea pode colocar até 500 ovos (HILL, 1975). O acasalamento e a oviposição pode ocorrer na noite de emergência (HILL, 1975). Ciclo de vida total é de 50 dias (WARDLE, 1929).

São apresentadas na Tabela 15 as descrições gerais das fases de *Diparopsis castanea* (Figura 19 e Figura 20).

Tabela 15 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Diparopsis castanea* (Hampson, 1902)

<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
<b>Ovo</b>	<b>Cor:</b> azulada. <b>Forma:</b> subesférica, com nervuras, tanto vertical e horizontal. <b>Tamanho:</b> 0,5 a 0,7 mm de diâmetro.	Hill, 1975.
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> recém-eclodida é pálida, pernas pretas e com marcas vermelhas no segundo estágio. <b>Forma:</b> 1º estágio possui cabeça grande em relação ao corpo. Larvas são calvas. <b>Tamanho:</b> larva nos últimos instares de 25 a 30 mm de comprimento.	Mapuranga <i>et al.</i> , 2015; Hill, 1975.
<b>Pupa</b>	<b>Cor:</b> marrom-amarelada. <b>Tamanho:</b> cerca de 14 x 6 mm.	Pearson, 1958.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> abdômen e asas traseiras são creme prateado. Asa dianteira bastante variável, avermelhado na área central. <b>Tamanho:</b> envergadura de 25 a 35 mm.	Hill, 1975.



Figura 19 – Larva de *Diparopsis castanea*. Fonte: (EcoPort).



Figura 20 – Adulto de *Diparopsis castanea*. Fonte: Agricultural Research Council of South Africa Plant Pest Barcoding (Snipview).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Brotos perfurados (HILL, 1975). Normalmente, quando uma larva entra em uma flor em botão do algodão, permanece no botão até que se realize toda a alimentação (PEARSON, 1958).

**VIAS DE INGRESSO:** Brotos e capulhos florais (HILL, 1975).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Eliminar soqueiras do algodoeiro (GEERINGA, BAILLIE, 1954).
- **Controle químico:** Inseticidas Carbaril, Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), Cipermetrina e Endosulfan. O Carbaril é eficaz em áreas de baixa pluviosidade (HILL, 1987).
- **Controle biológico:** Parasitoides de ovos da ordem Hymenoptera, gênero *Trichogramma*, são utilizados no controle biológico de insetos da ordem Lepidoptera (QUERINO, ZUCCHI, 2011).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Uma importante praga do algodão na África Central (CAMPION, 1970). Cada larva pode consumir de seis ou mais botões florais do algodão (HILL, 1975).

### 3.2.6. *Diparopsis watersi* (Rothschild, 1901)

#### NOMES COMUNS

- **Inglês:** bollworm, sudan red (HILL, 1987), red bollworm, sudan bollworm (HILL, 1975).

**CÓDIGO EPPO:** DIPAWA (EPPO PQR).

**SINONÍMIAS:** informação não disponível.

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Diparopsis*

**Espécie:** *Diparopsis watersi* (Rothschild, 1901)

(EMBRAPA, 2013; SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:** informação não disponível.

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:** *Gossypium* spp. (HILL, 1975).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** botões florais, flores (EMBRAPA, 2013).

#### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A espécie *Diparopsis watersi* é encontrada apenas no Continente Africano (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000) (Tabela 16 e Figura 21):

Tabela 16 – Distribuição geográfica de *Diparopsis watersi* (Rothschild, 1901)

Região	Países	Quant.	Referência
África	Camarões, Chade, Costa do Marfim, Daomé, Eritreia, Etiópia, Gana, Mali, Nigéria, Senegal, Serra Leoa, Somália, Sudão, Togo.	14	Hill, 1975; Muthaiyan, 2009.
		<b>Total: 14</b>	



Figura 21 – Distribuição geográfica de *Diparopsis watersi* (Rothschild, 1901). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### **BIOECOLOGIA**

**Ovo:** Geralmente são colocados nas folhas novas ou caules, levando de 4 a 10 dias para eclodir (HILL, 1975).

**Larva:** O desenvolvimento larval dura entre 11 a 23 dias. As larvas podem passar a maior parte de sua vida dentro de um capulho floral do algodão (HILL, 1975). Uma característica da larva é alimentar-se do botão da flor do algodão por um fio de seda. Ao sair, permanecem penduradas no fio, indicando que eles foram atacados por insetos (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000). Praga monófaga, ligada ao algodão (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000).

**Pupa:** A praga passa a estação seca em diapausa como pupa no solo (GEERINGA, BAILLIE, 1954), ficando protegida por uma camada de solo (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000), com profundidade de até 15 cm. O tempo de desenvolvimento dessa fase é de 2 a 3 semanas, se não houver diapausa, podendo ser um período longo, como 35 semanas (HILL, 1975).

**Adulto:** Não parece haver diferenças fundamentais da biologia da espécie *Diparopsis castanea* e *Diparopsis watersi* (GEERINGA, BAILLIE, 1954). Cada fêmea pode colocar até 500 ovos (HILL, 1975).

As características gerais das fases da praga *Diparopsis watersi* são apresentados na Tabela 17 e Figura 22.

Tabela 17 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Diparopsis watersi* (Rothschild, 1901)

<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
<b>Ovo</b>	<b>Cor:</b> azulada. <b>Forma:</b> subesférica, com nervuras, tanto vertical e horizontal. <b>Tamanho:</b> 0,5 a 0,7 mm de diâmetro.	Hill, 1975.
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> recém-eclodida é pálida, pernas pretas e com marcas vermelhas no segundo estágio. <b>Tamanho:</b> larva nos primeiros ínstaes de 25 a 30 mm de comprimento.	Hill, 1975.
<b>Pupa</b>	<b>Cor:</b> marrom-amarelada. <b>Tamanho:</b> cerca de 14 x 6 mm.	Pearson, 1958.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> abdômen e asas traseiras são creme prateado. Asa dianteira bastante variável, avermelhado na área central. <b>Tamanho:</b> envergadura de 25 a 35 mm.	Hill, 1975.



Figura 22 – Adulto de *Diparopsis watersi*. Fonte: BOLD Systems.

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Ataca os órgãos de frutificação: brotos e flores (EMBRAPA, 2013). Normalmente, quando uma larva entra em uma flor do botão do algodão, permanece no mesmo até que se realize toda a alimentação (PEARSON, 1958).

**VIAS DE INGRESSO:** botões florais, flores (EMBRAPA, 2013).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Rotação de culturas (PROCTOR, 1962). Eliminar soqueiras do algodoeiro (GEERINGA, BAILLIE, 1954).
- **Controle químico:** Carbaril, Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), Cipermetrina e Endosulfan, sendo o Carbaril relatado como eficaz em áreas de baixa pluviosidade (HILL, 1987).
- **Controle biológico:** Parasitoides de ovos da ordem Hymenoptera do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011), como as espécies *Trichogramma bourarachae*, *Trichogramma bournieri* Pintureau & Babault e *Trichogramma mandelai* Pintureau & Babault (PINTUREAU, BABAULT, 1988).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Uma das principais pragas do algodão na África (HILL, 1975).

#### **3.2.7. *Earias biplaga* (Walker, 1866)**

##### **NOMES COMUNS**

- **Inglês:** Spiny bollworm (IPMP, 2014).

**CÓDIGO EPPO:** EARIBI (SENASICA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Earias aurantiaca* (Strand, 1917), *Earias carnea* (Strand, 1917), *Earias citrina* (Saalmüller, 1884), *Earias citrinella* (Strand, 1917), *Earias citrinoides* (Strand, 1917), *Earias crocea* (Mabille, 1899), *Earias fuscuciliana* (Snellen, 1972), *Earias luteolaria* (Hampson, 1891), *Earias maculana* (Snellen, 1872), *Earias plaga* (Felder, 1974), *Earias punctilinealis* (Strand, 1917) (SENASICA, 2013).

##### **POSIÇÃO TAXONÔMICA**

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Earias*

**Espécie:** *Earias biplaga* Walker, 1866

(EMBRAPA, 2013; SIVASANKARAN *et al.*, 2012)

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Praga quarentenária ausente (BRASIL, 2008).

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga quarentenária ausente no Equador (AGROCALIDAD, 2012).

Praga quarentenária Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

Praga quarentenária ausente no Peru (SENASA, 2014).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Earias biplaga* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 18):

Tabela 18 – Plantas hospedeiras da *Earias biplaga* (Walker, 1866)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> (Prest).	Lauraceae	1
<i>Gossypium</i> spp., <i>Hibiscus</i> spp. (Linnaeus), <i>Hibiscus esculentus</i> (Linnaeus), <i>Theobroma cacao</i> (Linnaeus).	Malvaceae	4
<i>Sida carpillifolia</i> (Straus).	Sididae	1

Fonte: Hill (1975), Hill (1987), Pearson (1958), Senasa (2014).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Pontos de crescimento, brotos, flores e capulho (MAPURANGA *et al.*, 2015; PRETORIUS, 2011).

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A espécie *Earias biplaga* está presente em alguns países do Continente Africano e Ásia (Tabela 19 e Figura 23):

Tabela 19 – Distribuição geográfica de *Earias biplaga* (Walker, 1866)

Região	Países	Quant.	Referência
África	Costa do Marfim, Congo, Etiópia, Nigéria, São Tomé, Somália, Sudão, Uganda.	14	Entwistle, 1969; Gentry, 1965; Pearson, 1958.
Ásia	Israel.	1	Kravchenko <i>et al.</i> , 2009.
<b>Total: 15</b>			



Figura 23 – Distribuição geográfica de *Earias biplaga* (Walker, 1866). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### BIOECOLOGIA

**Ovos:** São colocados em qualquer parte da planta e eclodem cerca de 3 dias no verão (PRETORIUS, 2011).

**Larvas:** Passam por cinco estádios no verão, o desenvolvimento pode ocorrer em duas semanas (PRETORIUS, 2011). O início da fase larval ocorre dentro da gema apical, depois se alimenta de folhas ou hastes (ENTWISTLE, 1969). O período larval é de 12 a 18 dias (HILL, 1975).

**Pupa:** A fase ocorre em hastes do algodão, pecíolos (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000) ou em resíduos (PRETORIUS, 2011). A fase de pupa é de 7 a 12 dias (HILL, 1975). O período larval e de pupa são mais curtos na estação seca e mais longa em estação chuvosa (ENTWISTLE, 1969).

**Adulto:** Prefere regiões tropicais úmidas. Adultos são muitas vezes vistos descansando sobre as folhas durante o dia (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000). Cada fêmea pode colocar mais de 200 ovos. Das sete espécies de lagartas espinhosas que atacam o algodão no mundo, apenas *Earias biplaga* e *Earias insulana*, ocorrem na África, onde as espécies diferenciam-se principalmente na cor padrão da asa dianteira (PRETORIUS, 2011). Adultos são em grande parte noturnos e são atraídos para a luz ultra-violeta. A cor das asas se diferencia pelo dimorfismo sexual, onde as fêmeas durante a estação seca apresentam asas anteriores de coloração dourada e os machos de cor verde-amarelo. O último segmento do macho é muito mais longo do que a da fêmea (ENTWISTLE, 1969).

As características das fases de *Earias biplaga* são apresentadas na Tabela 20 e Figura 24.

Tabela 20 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Earias biplaga* (Walker, 1866)

<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
<b>Ovos:</b>	<b>Cor:</b> azul-verde. <b>Tamanho:</b> 0,4 mm de diâmetro.	Pretorius, 2011.
<b>Larva</b>	<b>Forma:</b> fusiformes. 2º e 3º segmentos torácicos e segmentos abdominais têm cada um 4 tubérculos carnudos, um de cada lado e dois acima. Possui espinhos sobre o corpo. <b>Tamanho:</b> mede até 18 mm de comprimento.	Pretorius, 2011; Embrapa, 2013.
<b>Pupa</b>	<b>Cor:</b> casulo marrom pálido.	Pretorius, 2011.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> variável, verde-metálico em ouro. Várias linhas escuras finas nas asas dianteiras.	Pretorius, 2011.



Figura 24 – A: Larva, B: pupa e C: adulto de *Earias biplaga*. Fonte: D. Martiré (INPN).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** O principal alimento das larvas jovens são as flores e botões florais, já as larvas mais velhas preferem alimentar-se do conteúdo de brotos e capulho do algodão (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988). Larvas se alimentam de uma grande variedade de plantas nos pontos de crescimento, brotos, flores e estruturas de crescimento do algodão, bloqueando a entrada com excrementos (MAPURANGA *et al.*, 2015; PRETORIUS, 2011). A praga prejudica o algodão na fase vegetativa, floração e fases de frutificação, onde gemas e capulhos escurecem e caem (MAPURANGA *et al.*, 2015). Os danos no capulho do algodão são idênticos aos causados pela *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (EMBRAPA, 2013).

**VIAS DE INGRESSO:** brotos, flores e capulho de algodão (MAPURANGA *et al.*, 2015; PRETORIUS, 2011).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Semeadura precoce e uso de variedades resistentes (KASHYAP & VERMA, 1987).
- **Controle químico:** Utilizar extrato de Nim e Utupa (IPMP, 2014). Inseticidas Endosulfan com combinações de Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) e Toxafeno e Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) (ROBERTSON, 1970). Para lagartas nos primeiros instares usar Hexaclorociclohexano (HCH) ou uma mistura como Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) + Hexaclorociclohexano (HCH), Endosulfan, Carbaril (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).

- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies *Agathis aciculaia* Brues, *Apanteles* sp., *Microgaster* sp. (PEARSON, 1958); família Trichogrammatidae, espécie *Trichogramma luteum* (Girault, 1911) que ataca ovos, destruindo mais de 90% em certas épocas do ano (ENTWISTLE, 1969).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** A espécie é uma das principais pragas de algodão na Tanzânia (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).

### 3.2.8. *Earias insulana* (Boisduval, 1833)

#### NOMES COMUNS

- **Espanhol:** Oruga espinosa algodoneiro (SELFA, ANENTO, 1997).
- **Inglês:** Spiny bollworm, Egyptian bollworm (GENTRY, 1965).

**CÓDIGO EPPO:** EARIIN (VIEIRA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Acontia xanthophila* (Walker, 1863), *Earias chlorion* (Rambur), *Earias frondosana* (Walker), *Earias gossypii* (Frauenfeld), *Earias insulana* syn. *anthophilana* (Snellen), *Earias siliquana*, *Earias simillema* (Walker, 1866), *Earias smaragdina* (Zeller), *Earias tristrigosa* (Butler, 1881), *Tortrix insulana* (Boisduval) (SENASICA, 2013).

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Eariadinae

**Gênero:** *Earias*

**Espécie:** *Earias insulana* (Boisduval, 1833)

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga quarentenária ausente da Argentina (IPPC, 2009).

Praga quarentenária ausente do Equador (AGROCALIDAD, 2012).

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

Praga quarentenária ausente do Peru (SENASA, 2014).

### **CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Earias insulana* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 21):

Tabela 21 – Plantas hospedeiras da *Earias insulana* (Boisduval, 1833)

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Abutilon muticum</i> (Lamarck), <i>Abutilon mauritianum</i> (Jacquin), <i>Abutilon angulatum</i> (Hochstetter), <i>Corchorus olitorius</i> (Linnaeus), <i>Corchorus tridens</i> (Linnaeus), <i>Gossypium spp.</i> , <i>Gossypium hirsutum</i> , <i>Hibiscus spp.</i> , <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> (Linnaeus), <i>Hibiscus mutabilis</i> (Linnaeus), <i>Hibiscus esculentus</i> , <i>Hibiscus cannabinus</i> , <i>Hibiscus asper</i> (Hooker) (Linnaeus), <i>Hibiscus sabdariffa</i> (Linnaeus), <i>Sida spinosa</i> (Linnaeus), <i>Thespesia sp.</i> (Linnaeus).	Malvaceae	16
<i>Oryza sativa</i> , <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Zea mays</i> .	Poaceae	3

Fonte: Hill (1975) Hill (1987), Hill (2008), Pearson (1958), Senasa (2014), Vieira (2013).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Pontos de crescimento, brotos, flores e capulho de algodão (MAPURANGA *et al.*, 2015).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

*Earias insulana* está presente no continente da África, Ásia e Europa (Tabela 22 e Figura 25):

Tabela 22 – Distribuição geográfica de *Earias insulana* (Boisduval, 1833)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>África</b>	África do Sul, Egito, Etiópia, Líbia, Marrocos, Niassalândia, Quênia, Rodésia, Somália, Sudão, Tanganica, Uganda.	12	Gentry, 1965; Pearson, 1958.
<b>Ásia</b>	Afeganistão, Arábia Saudita, Iémen, Índia, Irã, Iraque, Israel, Jordânia, Líbano, Myanmar, Paquistão, Síria.	12	Gentry, 1965; Navarajan Paul, 2007.
<b>Europa</b>	Chipre, Espanha, Grécia, Holanda, Itália, Turquia.	6	Gentry, 1965; Tuinstra, 2014.
		<b>Total: 30</b>	



Figura 25 – Distribuição geográfica de *Earias insulana* (Boisduval, 1833). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** São encontrados no capulho das plantas (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000).

**Larva:** Passa por quatro estádios larvais. Após a emergência, larvas do primeiro estágio alimentam-se de brotos e flores (SHAH *et al.*, 2014). Período larval de 12 a 18 dias (HILL, 1975).

**Pupa:** A fase é desenvolvida em hastes de algodão e pecíolos, protegidos por seu casulo (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000). O período de pupa dura de 7 a 12 dias (HILL, 1975).

**Adulto:** A espécie está ligada à família Malvaceae, vivem em áreas relativamente secas, preferem regiões tropicais úmidas e os adultos são muitas vezes vistos descansando sobre as folhas durante o dia (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000). Após a emergência adulta, iniciam o acasalamento. Cada fêmea coloca cerca de 75 a 150 ovos durante sua vida útil (SHAH *et al.*, 2014).

As características das fases de *Earias insulana* são apresentadas na Tabela 23 e Figura 26.

Tabela 23 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Earias insulana* (Boisduval, 1833)

Fase	Descrição	Referência
<b>Ovos</b>	<b>Cor:</b> recém-estabelecidos são azuis esbranquiçados, passando para verde azulado, depois para coloração acastanhada. <b>Forma:</b> Esférica, com cerca de 30 sulcos longitudinais. <b>Tamanho:</b> 0,5 mm de diâmetro.	Pearson, 1958; Shah <i>et al.</i> , 2014.
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> recém-eclodida é marrom amarelada de cor clara com manchas pretas em seu corpo. No 3º e 4º estágio são de cor laranja verde ou de coloração amarelada. <b>Forma:</b> robustos e fusiformes. Presença de espinhos sobre o corpo. <b>Tamanho:</b> o corpo mede cerca de 1,3 - 2,5 milímetros de comprimento e totalmente crescida medem de 7 a 14 mm.	Mapuranga <i>et al.</i> , 2015; Shah <i>et al.</i> , 2014; Embrapa, 2013.
<b>Pupa</b>	<b>Forma:</b> casulo em forma de tecido feito de seda de cor branca suja. <b>Tamanho:</b> cerca de 13 mm de comprimento.	Hill, 1975; Shah <i>et al.</i> , 2014.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> asas dianteiras variam de verde ao amarelo palha prateado e a franja exterior possui a mesma cor.	Pretorius, 2011; Shah <i>et al.</i> , 2014.



Figura 26 – A: Ovo, B: larva e C: adulto de *Earias insulana*. Fonte: Surender Dalal (BioLib).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** O principal alimento das larvas jovens são as flores e botões florais. Já as larvas mais velhas preferem alimentar-se do conteúdo de brotos e capulho (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988). Larvas perfuram frutos (HILL, 2008) e alimentam-se de uma grande variedade de plantas nos pontos de crescimento, brotos, flores e capulho do algodão. A praga prejudica o algodão na fase vegetativa, floração e fases de frutificação, onde gemas e cápsulas escurecem e caem (MAPURANGA *et al.*, 2015). Os danos no capulho do algodão são idênticos aos causados pela *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (EMBRAPA, 2013).

**VIAS DE INGRESSO:** Brotos, flores, capulho de algodão (MAPURANGA *et al.*, 2015), hastes e fruto (CABI, 2015).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Semeadura precoce e uso de variedades resistentes (KASHYAP & VERMA, 1987).
- **Controle químico:** Espinosade, Carbaril e uma mistura de Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) + Benzene Hexachloride (BHC) (HILL, 1975). Para lagartas pequenas, Hexaclorociclohexano (HCH) ou uma mistura como Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) + Hexaclorociclohexano (HCH), Endosulfan, Carbaril (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988). Extrato de Nim e Utupa (IPMP, 2014).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies *Agathis aciculaia* Brues, *Apanteles earterus* Wlkn, *Bracon brevicornis* Wesm., *Chelonus sp.*; família Chalcididae, espécie *Brachymeria brevicornis* Klug; família Elasmidae, espécie *Elasmus*

*johnstoni* Ferriere; família Ichneumonidae, espécie *Ephialtes rohorator* (PEARSON, 1958); gênero *Trichogramma* (parasitoides de ovos) (QUERINO, ZUCCHI, 2011).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** A espécie é considerada uma das principais pragas de algodão na Tanzânia (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988), e de grande importância no Egito e também na Índia, como praga do algodão (PEARSON, 1958).

### 3.2.9. *Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766)

#### **NOMES COMUNS**

- **Inglês:** Nutmeg, clover cutworm (VIEIRA, 2008).
- **Português:** traça do trevo (VIEIRA, 2008).

**CÓDIGO EPPO:** SCOOTR (SENASICA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Apamea glaucovaria* (Walker, 1860), *Apamea inquieta* (Walker, 1857), *Cardepiya taylori* (Rothschild, 1921), *Discestra trifolii* (Hufnagel, 1767), *Hadena albifusa* (Walker, 1857), *Hadena intermissa* (Walker, 1857), *Mamestra canescens* (Moore, 1878), *Mamestra trifolii* var. *major* (Speyer, 1875), *Noctua chenopodii* (Denis & Schiffermüller 1775), *Noctua contribulis* (Duponchel, 1827), *Noctua infraina* (Haworth, 1809), *Noctua verna* (Esper, 1787), *Orthosia farkasii* (Treitschke, 1835), *Phalaena* (*Noctua*) *saucia* (Esper, 1790), *Scotogramma cinnamomina* (Rothschild, 1913), *Scotogramma trifolii* var. *major* (Speyer, 1875), *Scotogramma trifolii* f. *zermattensis* (Draudt, 1934), *Scotogramma trifolii* var. *fructicosae* (Dumont, 1925) (SENASICA, 2013).

#### **POSIÇÃO TAXONÔMICA**

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Hadeninae

**Gênero:** *Hadula*

**Espécie:** *Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766)

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012; ZOLOTARENKO, DUBATOLOV, 2000).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Hadula trifolii* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 24):

Tabela 24 – Plantas hospedeiras da *Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766)

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Atriplex sp.</i> (Linnaeus), <i>Chenopodium sp.</i> (Linnaeus), <i>Beta vulgaris</i>	Amaranthaceae	3
<i>Allium cepa.</i>	Amaryllidaceae	1
<i>Alyssum saxatilis</i> (Desvaux), <i>Brassica sp.</i>	Brassicaceae	2
<i>Ipomoea batatas</i> (Linnaeus).	Convolvulaceae	1
<i>Empetrum nigrum</i> (Linnaeus), <i>Vaccinium</i> (Linnaeus).	Ericaceae	2
<i>Trifolium.</i>	Fabaceae	1
<i>Polygonum aviculare</i> (Linnaeus).	Polygonaceae	1
<i>Solanum lycopersicum.</i>	Solanaceae	1

Fonte: Vieira (2008).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Folhas (SINAVEF, 2012).

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A praga *Hadula trifolii* possui ocorrência em países das regiões da África, Ásia, América e Europa (Tabela 25 e Figura 27):

Tabela 25 – Distribuição geográfica de *Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766)

Região	Países	Quant.	Referência
<b>África</b>	Argélia, Cabo Verde, China, Índia, Ilhas Canárias.		OECD, 2012; Vieira, 2008;
<b>Ásia</b>	Japão, Síria, Tibete, Turquestão.		Okada, 1920; Vieira, 2008.
<b>América</b>	Canadá, Estados Unidos.		Sinavef, 2012
<b>Europa</b>	Açores, Bélgica, Espanha, Itália, Portugal, Porto Santo, Rússia.		OECD, 2012; Rüdelsheim, Smets, 2012; Vieira, 2008.



Figura 27 – Distribuição geográfica de *Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovo:** Em um estudo de larvas da espécie criadas em dieta, o período de desenvolvimento da fase de ovo a pupa foi de 22 dias (SANTIAGO-ALVAREZ *et al.*, 1979).

**Larva:** Em teste de laboratório, obteve-se o resultado de que as larvas têm uma grande tendência de serem canibais em condições inadequadas (KAHRARIAN *et al.*, 2010).

**Pupa:** Passa o inverno em fase de pupa (OKADA, 1920).

**Adulto:** Em um estudo da espécie com uma amostra de 29 fêmeas adultas, a média de fecundidade foi de 694 ovos (SANTIAGO-ALVAREZ *et al.*, 1979). Em teste de laboratório, obteve-se o resultado de que a praga tem uma geração por ano com diapausa obrigatória (KAHRARIAN *et al.*, 2010).

As características das fases de *Hadula trifolii* são apresentadas nas Figuras 28 e 29.

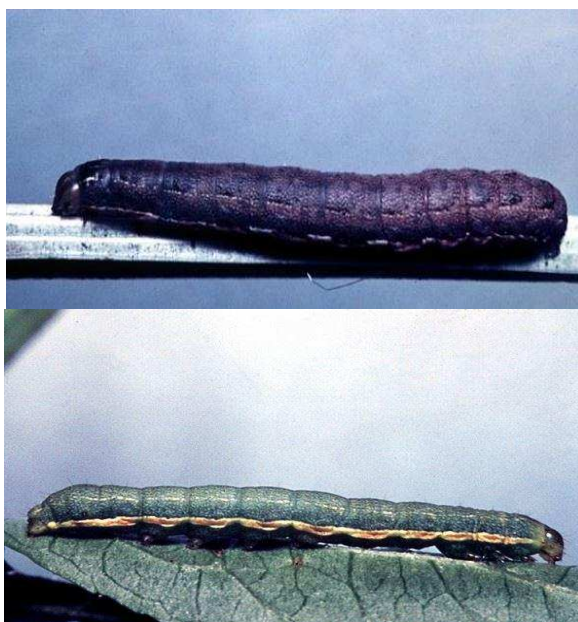


Figura 28 – Lagartas de *Hadula trifolii*. Fonte: Victor Sarto I. Monteys (Plantwise).



Figura 29 – Adulto de *Hadula trifolii*. Fonte: Fotoopa (ZipcodeZoo).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** A praga alimenta-se das folhas, podendo causar desfolha total do hospedeiro em infestações graves (SINAVEF, 2012).

**VIAS DE INGRESSO:** Folhas (SINAVEF, 2012).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Realizar rotação de culturas e utilizar variedades resistentes (MADDER, STEMEROFF, 1988).
- **Controle químico:** Chinetrin (permetrina) e Ekalux (quinalfos) (SZEŐKE, SZENDREY, 1997).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Ichneumonidae, espécie *Enicospilus merdarius* (Gravenhorst, 1829), presente no Brasil (FERNANDES *et al.*, 2014); espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Praga grave (OKADA, 1920). A espécie é considerada uma das pragas mais importantes do grão-de-bico nos países do Oriente Médio (KAHRARIAN *et al.*, 2010). Espécie de importância no trigo, conforme levantamentos de perdas de colheitas e benefícios de controle de insetos no Canadá durante 1980 -1985 (MADDER, STEMEROFF, 1988).

### 3.2.10. *Helicoverpa punctigera* Wallengren, 1860

#### NOMES COMUNS

- **Inglês:** Native budworm (HILL, 1987).

**CÓDIGO EPPO:** HELIPU (EPPO PQR).

**SINONÍMIAS:** *Chloridea marmada* (Swinhoe, 1918); *Heliothis punctigera* (Wallengren, 1860) (TOY, 2013).

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Helicoverpa*

**Espécie:** *Helicoverpa punctigera* Wallengren, 1860.

(HIROSE, MOSCARDI, 2012; SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada.

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:** Praga quarentenária do Japão (IPPC, 2014).

#### CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:

*Earias biplaga* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 26):

Tabela 26 – Plantas hospedeiras da *Helicoverpa punctigera* Wallengren, 1860

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Glycine max</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> .	Fabaceae	2
<i>Linum usitatissimum</i> .	Linaceae	1
<i>Gossypium herbaceum</i> .	Malvaceae	1
<i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Solanum lycopersicum</i> .	Solanaceae	2

Fonte: Daf (2012), Hill (2008), Kirkpatrick (1961).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** folhas, brotos, flores, vagens novas, capulho, sementes ou frutos (DPI&F, 2005).

#### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A espécie *Helicoverpa punctigera* possui ocorrência no continente da Oceania (Tabela 27 e Figura 30):

Tabela 27 – Distribuição geográfica de *Helicoverpa punctigera* Wallengren, 1860

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>Oceania</b>	Austrália, Nova Zelândia.	2	McDonald, 1995; Embrapa Soja, 2015.
<b>Total: 2</b>			



Figura 30 – Distribuição geográfica de *Helicoverpa punctigera* Wallengren, 1860. Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovos:** São colocados individualmente ou em grupos em folhas, botões florais, flores, frutas, às vezes em caules. Eclodem cerca de 3 dias em temperatura quente e de 6 a 10 dias em temperatura mais fria. Nem todos os ovos são férteis (DPI&F, 2005).

**Larvas:** Desenvolvem em seis estágios e tornam-se totalmente crescidas em 2 a 3 semanas no verão ou de 4 a 6 semanas na primavera ou outono. O desenvolvimento das larvas é mais rápido em temperaturas mais elevadas, no máximo 38° C. Altas temperaturas podem desidratar e matar ovos e muitas larvas nos primeiros ínstars e temperaturas abaixo de 12°C interrompem atividade e alimentação larval (DPI&F, 2005).

**Pupa:** São encontrados no solo na camada superficial (DAF, 2012). Ao final do desenvolvimento larval, descem para a base da planta, fazendo um túnel de até 10 cm no solo e formando uma câmara na qual empupam. Pupas normalmente desenvolvem de 10 a 16 dias. A espécie sobrevive no inverno, como pupas no solo, onde as plantas hospedeiras são escassas. Nem todos os que formam pupas no final do verão entram em diapausa: a proporção continua a desenvolver, talvez emergindo durante o inverno ou no início da primavera (DPI&F, 2005).

**Adulto:** Ciclos de vida total de 4 a 6 semanas no verão e 8 a 12 semanas na primavera ou no outono. Adulto alimenta-se de néctar, vive em torno de 10 dias, onde as fêmeas colocam 1000 ovos. A espécie tem características semelhantes à *Helicoverpa armigera*, diferenciando-se nas marcas das asas traseiras. É característica da espécie, a capacidade de viajar centenas de quilômetros em ventos de grande altitude e fazer migração voando sobre ventos quentes que precedem frentes frias na primavera (DPI&F, 2005). *Heliothis punctigera* é altamente fecunda, e a diapausa é facultativa. Adultos tem capacidade de percorrer grandes distâncias, podendo rapidamente explorar culturas hospedeiras, especialmente monoculturas, mesmo antes dos inimigos naturais (KING, COLEMAN, 1989).

As descrições gerais das fases de *Helicoverpa punctigera* são apresentadas na Tabela 28 e Figuras 31 a 33.

Tabela 28 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Helicoverpa punctigera* Wallengren, 1860

<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
<b>Ovo</b>	<b>Cor:</b> branco a marrom, a uma cabeça preta da larva. <b>Tamanho:</b> 0,5 mm de diâmetro.	Daf, 2012.
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> eclodidas recentemente são de cor clara com pequenas manchas escuras e cabeças escuras, quando se desenvolvem se tornam mais escuras e os pontos mais escuros se tornam mais evidentes. Pernas de cor clara. <b>Forma:</b> larvas nos últimos instares possuem pelos em torno da cabeça. <b>Tamanho:</b> De acordo com o estágio: 1º estágio (1-3 mm), 2º (4-7 mm), 3º (8-13), 4º (14-23 mm), 5º (24-28 mm) e 6º estágio (29-30 mm).	Daf, 2012; DPI&F, 2005.
<b>Pupa</b>	<b>Cor:</b> amarelo-laranja brilhante passando para marrom escuro. <b>Forma:</b> de charuto. <b>Tamanho:</b> 12 a 22 mm de comprimento.	McDonald,1995.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> asas dianteira marrom ou castanho-avermelhado (fêmeas) ou esverdeado maçante para amarelo ou marrom (macho); asas traseiras são pálidas com uma ampla margem exterior, escura. <b>Tamanho:</b> 35 mm de comprimento.	DPI&F, 2005. Daf, 2012.



Figura 31 – Ovos de *Helicoverpa punctigera*. Fonte: G. Fitt (Plantwise).



Figura 32 – Lagartas em diferentes estágios de *Helicoverpa punctigera* em diferentes estágios. Fonte: G. Fitt (Plantwise).

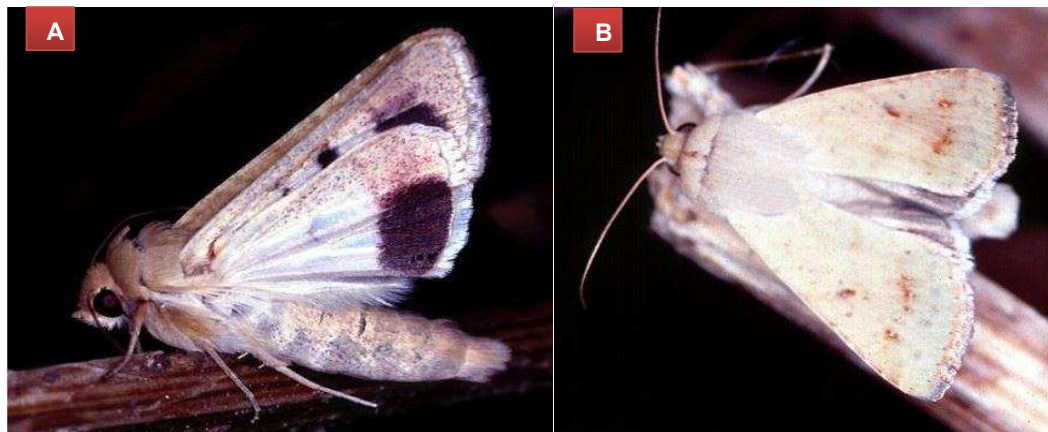


Figura 33 – A: Macho e B: fêmea de *Helicoverpa punctigera*. Fonte: G. Fitt (Plantwise).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** A espécie alimentam-se de folhas, brotos, flores, vagens, capulho, sementes ou frutos (DPI&F, 2005), e prefere alimentar de hospedeiros de folha larga (DAF, 2012).

**VIAS DE INGRESSO:** folhas, brotos, flores, frutos, vagens, capulho, sementes ou frutos (DPI&F, 2005).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Alguns métodos de controle cultural da *H. armigera* do gênero *Helicoverpa*, podem ser úteis no controle da espécie *Helicoverpa punctigera*. Ávila *et al.* (2013), relata algumas atividades que podem ser realizados no controle cultural de *Helicoverpa armigera*, como o vazio

sanitário entre meses do ano com menor incidência de cultivos agrícolas, eliminação de rebrotas, principalmente na soja e o algodão na pós-colheita, e o revolvimento do solo para a destruição de pupas.

- **Controle químico:** Inseticidas Endosulfan, Fenvalerate e Metil paration (GUNNING, 1993).
- **Controle biológico:** Espécies do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera) (QUERINO, ZUCCHI, 2011).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Importância baixa (HIROSE, MOSCARDI, 2012). Praga considerada de baixo risco, com ocorrência restrita, o que reduz as chances de introdução no Brasil (EMBRAPA SOJA, 2015). Uma das pragas mais importantes das lavouras dos campos na Austrália (ZALUCKI *et al.*, 1986).

### 3.2.11. *Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766)

#### NOMES COMUNS

- **Inglês:** flax budworm (HILL, 1975).

**CÓDIGO EPPO:** HELIDI (EPPO PQR).

**SINONÍMIAS:** *Heliothis dipsacea* (Linnaeus, 1767) (MCPARTLAND *et al.*, 2000).

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Heliothinae

**Gênero:** *Heliothis*

**Espécie:** *Heliothis virescens* Hufnagel, 1766.

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012; ZOLOTARENKO, DUBATOLOV, 2000).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:** informação não disponível.

## CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:

*Heliothis virescens* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 29):

Tabela 29 – Plantas hospedeiras da *Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Artemisia</i> sp. (Linnaeus), <i>Calendula officinalis</i> (Linnaeus), <i>Chamaemelum mixtum</i> (Linnaeus), <i>Crepis</i> (Linnaeus), <i>Matricaria chamomilla</i> (Linnaeus).	Asteraceae	5
<i>Cannabis</i> sp.	Cannabaceae	1
<i>Dipsacus</i> sp. (Linnaeus).	Caprifoliaceae	1
<i>Melandrium</i> (Linnaeus), <i>Silene</i> (Mönch), <i>Silene inflata</i> (Mönch).	Caryophyllaceae	3
<i>Lupinus albus</i> (Linnaeus), <i>Medicago sativa</i> , <i>Ononis</i> , <i>Ononis repens</i> (Wallroth), <i>Pisum sativum</i> (Linnaeus), <i>Trifolium</i> .	Fabaceae	6
<i>Mentha</i> sp.	Lamiaceae	1
<i>Linum</i> sp.	Linaceae	1
<i>Gossypium</i> sp.	Malvaceae	1
<i>Linaria</i> (Linnaeus).	Plantaginaceae	1
<i>Rumex</i> sp. (Linnaeus).	Polygonaceae	1
<i>Zeamays</i> .	Poaceae	1
<i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Solanum lycopersicum</i> .	Solanaceae	2
		<b>Total: 24</b>

Fonte: Meierrose *et al.* (1989), Kravchenko *et al.* (2005).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** folhas (XIANG-DONG *et al.*, 2007).

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

*Heliothis virescens* possui ocorrência nos continentes da África, Ásia e Europa (Tabela 30 e Figura 34):

Tabela 30 – Distribuição geográfica de *Heliiothis viriplaca* (Hufnagel, 1766)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Referência</b>
<b>Ásia</b>	Argélia, Cazaquistão, China, Finlândia, Índia, Irã, Israel, Japão, Sibéria, Turquia.	Matov <i>et al.</i> , 2008; Kravchenko <i>et al.</i> , 2005; Cho <i>et al.</i> , 2008; Hill, 1975; Doğanlar, 1990.
<b>África</b>	Marrocos	Kravchenko <i>et al.</i> , 2005
<b>Europa</b>	Bulgária, França, Alemanha, Hungria, Inglaterra, Itália, Portugal, Sérvia.	Kravchenko <i>et al.</i> , 2005; Meierrose <i>et al.</i> , 1989; Stojanović, Ćurčić, 2011.



Figura 34 – Distribuição geográfica de *Heliiothis viriplaca* (Hufnagel, 1766). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Larva:** Polífaga, alimentando-se de 70 espécies de plantas herbáceas de 22 famílias botânicas, com preferência para Caryophyllaceae, Fabaceae, Lamiaceae e Asteraceae (MATOV *et al.*, 2008).

**Adulto:** Espécie migratória (LINDEBORG, 2007). Inseto vive em climas da Eurásia mais fria do que *H. armigera*, produz apenas uma ou duas gerações por ano e o seu ciclo de vida é o mesmo que a da *H. armigera*. Um fator característico do status de pragas do gênero *Heliothis* é o tamanho grande e o rápido desenvolvimento dos insetos, desde a fase de ovo até o adulto, levando menos de 30 dias, resultando em um alto consumo de alimento (KING, COLEMAN, 1989). A espécie voa de dia e também durante a noite, habita em locais com altitude média de até 2.900 m (MATOV *et al.*, 2008).

As características principais das fases de *Heliothis virescens* são apresentadas na Tabela 31 e Figuras 35 a 37.

Tabela 31 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766)

Fase	Descrição	Referência
Larva	<b>Cor:</b> corpo verde acinzentado a castanho escuro. <b>Tamanho:</b> 14-22 mm de comprimento.	McPartland <i>et al.</i> , 2000.
Adulto	<b>Cor:</b> asas dianteiras marrons claras, com faixa marrom escura estendendo-se por meio da asa, misturando com área escura na margem interna. Manchas pretas na asa dianteira e traseira, faixa preta irregular estreita se estende em ambas as asas na área de limbo. <b>Tamanho:</b> asa mede de 30 a 35 mm.	Walker, 1928.



Figura 35 – Lagarta de *Heliothis virescens*. Fonte: Sarah Gregg (ZipcodeZoo).



Figura 36 – Pupa de *Heliothis virescens*. Fonte: Zdeněk Hromádko (BioLib).



Figura 37 – Adulto de *Heliothis virescens*. Fonte: Gertrud, K. (ZipcodeZoo).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Larvas alimentam-se das folhas (XIANG-DONG et al., 2007), flores e frutos (KHRARYAN et al. 2010).

**VIAS DE INGRESSO:** folhas (XIANG-DONG et al., 2007), flores e frutos (KHRARYAN et al. 2010).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Alguns métodos de controle cultural da *H. armigera* (Lepidoptera: Noctuidae), que possui o ciclo de vida semelhante à *H. punctigera*, podem ser úteis no controle da praga. Ávila et al. (2013), relata algumas atividades que podem ser realizados no controle cultural de *H. armigera*, como o vazio sanitário entre meses do ano com menor incidência de cultivos agrícolas, a eliminação de rebrotas, principalmente na soja e no algodão na pós-colheita e o revolvimento do solo para a destruição de pupas.

- **Controle químico:** Indoxacarbe, Piridaly e Carbaril foram eficazes para *Heliothis Viriplaca* (SAHEBARI, 2010). Para lagartas nos primeiros ínstares usar Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), Hexaclorociclohexano (HCH), Carbaril, Endosulfan ou Toxafeno (HILL, 1975).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécie *Habrobracon brevicornis* (Wesmael, 1838); família Ichneumonidae, espécies *Anilastus ruficinctus* (Gravenhorst, 1829) (MEIERROSE *et al.*, 1989), *Diadegma sp.* (Förster), *Enicospilus merdarius* (Gravenhorst, 1829), presente no Brasil (FERNANDES *et al.*, 2014), *Hyposoter didymator* (Thunberg); família Haltichellinae, espécie *Hockeria urfaensis* (YAŞARAKINCI, KORNOŞOR, 1990); espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011). Outro inimigo natural é a espécie *Exorista larvarum* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Tachinidae) (SIMÕES, 2002).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Importante praga de grão-de-bico, na província de Azerbaijão (SAHEBARI, 2010).

### 3.2.12. *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758)

#### NOMES COMUNS

- **Espanhol:** noctuído coles (SELFA, ANENTO, 1997).
- **Inglês:** cabbage moth (HILL, 1987).

**CÓDIGO EPPO:** BARABR (VIEIRA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Phalaena omicron*, *Noctua albidilinea*, *Hypobarathra unicolor* (GILLIGAN, PASSOA, 2014), *Barathra brassicae* (MCPARTLAND, 2000).

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Hadeninae

**Gênero:** *Mamestra*

**Espécie:** *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758)

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012; ZOLOTARENKO, DUBATOLOV, 2000).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

## STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga regulamentada ausente da Costa Rica (MAG, 2015).

Praga quarentenária ausente do Chile (SAG, 2010).

Praga quarentenária dos Estados Unidos (USDA – APHIS, 2010).

Praga quarentenária Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga quarentenária ausente no Equador (AGROCALIDAD, 2012).

Praga quarentenária ausente no Peru (SENASA, 2014).

## CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:

*Mamestra brassicae* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 32):

Tabela 32 – Plantas hospedeiras da *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Beta vulgaris</i> .	Amaranthaceae	1
<i>Amaranthus</i> (Linnaeus).	Amaranthoideae	1
<i>Dendranthema grandiflora</i> (Kitamura), <i>Helianthus annuus</i> , <i>Lactuca sativa</i> .	Asteraceae	3
<i>Brassica</i> , <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> , <i>Brassica Oleracea</i> var. <i>capitata</i> , <i>Brassica Oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> , <i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>Rapa</i> .	Brassicaceae	5
<i>Dianthus caryophyllus</i> .	Caryophyllaceae	1
<i>Glycine max</i> , <i>Pisum sativum</i> .	Fabaceae	2
<i>Ribes uva-crispa</i> (Linnaeus).	Grossulariaceae	1
<i>Capsicum</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Solanum lycopersicum</i> .	Solanaceae	3
<i>Aconitum</i> (Linnaeus), <i>Delphinium</i> (Linnaeus).	Ranunculaceae	2
<i>Rosa spp.</i> (Linnaeus), <i>Malus domestica</i> , <i>Fragaria vesca</i> .	Rosaceae	3
		<b>Total: 22</b>

Fonte: Alford (2007), Cabi (2015), Dochkova (1971), Gilligan (2014), Hill (1987), Hill (2008), Mag (2015).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** folhas (OVSYANNIKOVA, GRICHANOV, 2003).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A espécie *Mamestra brassicae* está presente no Continente Africano, Asiático e Europeu (Tabela 33 e Figura 38):

Tabela 33 – Distribuição geográfica de *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>África</b>	Ilhas Canárias, Líbia, Marrocos.	3	Gilligan, 2014.
<b>Ásia</b>	Índia, Japão, Tibete.	3	Gilligan, 2014; Hu, 1987.
<b>Europa</b>	Bélgica, Eslovênia, Itália, Rússia, Sérvia.	5	Devetak et al, 2010; OECD, 2012; Rüdelsheim, Smets, 2012; Stojanović, Čurčić, 2011.
<b>Total: 14</b>			



Figura 38 – Distribuição geográfica de *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovos:** São colocadas posturas com 20 a 150 ovos por postura (OVSYANNIKOVA, GRICHANOV, 2003) em folhas de várias plantas e o período embrionário é de uma semana (ALFORD, 2007).

**Larva:** Desenvolvimento de 24 a 50 dias, dependendo do solo, temperatura e umidade. Lagartas nos últimos instares são noturnas, escondendo-se na base de plantas na parte da tarde (OVSYANNIKOVA, GRICHANOV, 2003).

**Pupa:** A fase dura de 8 a 15 dias em gerações de verão. As pupas em diapausa no inverno ficam de 5 a 10 cm de profundidade do solo (OVSYANNIKOVA, GRICHANOV, 2003).

**Adulto:** Espécie bivoltina (APAHIDEAN *et al.*, 2009).

São apresentadas na Tabela 34 as descrições gerais das fases de *Mamestra brassicae* (Figuras 39 a 41).

Tabela 34 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758)

Fase	Descrição	Referência
<b>Ovo</b>	<b>Cor:</b> branco amarelado, escurecendo perto de eclosão. <b>Forma:</b> subesférica, ligeiramente com uma base plana. <b>Tamanho:</b> 0,60-0,65 mm de largura, 0,35-0,40 mm de altura, com 34-40 nervuras longitudinais.	AHDB, 2015; Ovsyannikova, Grichanov, 2003; Sannino, Espinosa, 1999.
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> larvas recém-eclodidas são verdes, variando depois para verde, castanho ou mesmo quase totalmente preto. Larvas nos últimos instares possui uma faixa dorsal escura, salpicado com branco e amarelo. <b>Tamanho:</b> o comprimento do corpo recém-eclodido é de 1,7 a 1,8 mm e 40-50 mm de comprimento quando totalmente desenvolvidas.	AHDB, 2015; Ovsyannikova, Grichanov, 2003; Sannino, Espinosa, 1999.
<b>Pupa</b>	<b>Cor:</b> marrom avermelhado. <b>Forma:</b> possui dois espinhos, em forma de ganchos curtos. <b>Tamanho:</b> de 17 a 22 mm de comprimento.	Alford, 2007.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> asas dianteiras são marrons acinzentadas com marcações pretas e branco de forma irregular e asas traseiras são de coloração acastanhada. <b>Forma:</b> possui uma marcação com um esboço branco em cada asa anterior e uma linha transversal branca irregular perto da margem de asa em forma de rim. Antenas simples e filiformes em ambos os sexos. <b>Tamanho:</b> Envergadura de 40-50 mm, comprimento do corpo 15-22 mm, asas dianteiras de 35-50 mm de comprimento. Fêmeas são em média, um pouco maior do que os machos.	Alford, 2007; AHDB, 2015; Ovsyannikova, Grichanov, 2003; Sannino, Espinosa, 1999.



Figura 39 – Ovos de *Mamestra brassicae*. Fonte: Jiří Dohnal (BioLib).



Figura 40 – Lagarta de *Mamestra brassicae*. Fonte: Jan Macek (BioLib).



Figura 41 – Adulto de *Mamestra brassicae*. Fonte: Paolo Mazzei (BioLib).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Folhas rendilhadas, abertura nas folhas. Lagarta nos últimos ínstaes se alimenta das folhas, deixando apenas veias centrais, buracos na parte superior da planta, excrementos e podridões (OVSYANNIKOVA, GRICHANOV, 2003). Brássicas são as culturas mais sensíveis a esta praga (AHDB, 2015). Cabeças de repolho perfuradas, sujas com excrementos (APAHIDEAN *et al.*, 2009).

**VIAS DE INGRESSO:** folhas (OVSYANNIKOVA, GRICHANOV, 2003).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO**

- **Controle químico:** Espinosade para a cultura do algodão. Usar extrato aquoso de Nim (NEVES *et al.*, 2003).
- **Controle Biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécie *Meteorus gyrator* (Thunberg) (SMETHURST *et al.*, 2004), espécies do gênero *Trichogramma sp.* (BIANCHI *et al.*, 2005). Inimigo natural *Exorista larvarum* (Diptera: Tachinidae) (SIMÕES, 2002).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Praga de importância para as Brássicas, podendo ser uma praga grave das leguminosas, alface, espinafre, beterraba, tomate, batata, cebola e uva (USDA-APHIS, 2010).

#### **3.2.13. *Mythimna loreyi* (Duponchel, 1827)**

##### **NOMES COMUNS**

- **Inglês:** Armyworm (NWANZE, HARRIS, 1992), Cereal armyworm (HILL, 1987); Rice cutworm (HILL, 1975), Rice armyworm (VIEIRA, 2008).

**CÓDIGO EPPO:** PSEDLO (EPPO PQR).

**SINONÍMIAS:** *Noctua caricis* (Treitschke, 1835), *Leucania exsanguis* (Guenée, 1852), *Leucania curvula* (Waker, 1856), *Leucania collecta* (Waker, 1856), *Leucania exterior* (Waker, 1856), *Leucania thoracica* (Waker, 1856), *Leucania designata* (Waker, 1856), *Leucania denotata* (Waker, 1856) (VIEIRA, 2008), *Leucania loreyi* (Duponchel) (SWADAYA, 2008).

##### **POSIÇÃO TAXONÔMICA**

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Hadeninae

**Gênero:** *Mythimna*

**Espécie:** *Mythimna loreyi* (Duponchel, 1827)

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Praga quarentenária ausente (BRASIL, 2008).

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:** informação não disponível.

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Mythimna loreyi* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 35):

Tabela 35 – Plantas hospedeiras da *Mythimna loreyi* (Duponchel, 1827)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Cicer arietinum</i> .	Fabaceae	1
<i>Arundo donax</i> (Linnaeus), <i>Avena sativa</i> , <i>Oryza sativa</i> , <i>Pennisetum purpureum</i> , <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Sorghum bicolor</i> , <i>Triticum aestivum</i> , <i>Triticum durum</i> (Desfontaines), <i>Zea mays</i> .	Poaceae	9
<i>Capsicum spp.</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> .	Solanaceae	2
		<b>Total: 12</b>

Fonte: Hill (1975), Hill (2008), Vieira (2008).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** folhas; às vezes toda a planta (HILL, 2008).

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A espécie *Mythimna loreyi* está presente nos continentes da África, Ásia, Europa e Oceania (Tabela 36 e Figura 42):

Tabela 36 – Distribuição geográfica de *Mythimna loreyi* (Duponchel, 1827)

Região	Países	Quant.	Referência
<b>África</b>	Cabo Verde, Ilhas Canárias, Madeira.	3	Vieira, 2008.
<b>Ásia</b>	China, Índia, Japão, Myanmar, Sri Lanka.	5	Vieira, 2008; Sekhon, Singh, 2015.
<b>Europa</b>	Espanha, Portugal, Sérvia.	3	Vieira, 2008; Stojanović, Ćurčić, 2011.
<b>Oceania</b>	Papua, Nova Guiné.	2	Vieira, 2008.
		<b>Total: 13</b>	



Figura 42 – Distribuição geográfica de *Mythimna loreyi* (Duponchel, 1827). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovos:** A postura é colocada na bainha da folha e do caule. Eclodem cerca de 5 dias (HILL, 2008). A fase de ovo foi de 3-13 dias sob condições de laboratório (EL-SHERIF, 1972).

**Larva:** Normalmente passa por seis estádios larvais, onde lagartas maiores são geralmente gregárias (HILL, 2008). As larvas alimentam durante a noite. Elas passam o dia sob a palhada (BAKKER, 1999). Lagartas nos últimos ínstares são gregárias e são vorazes (HILL, 1975). A fase de larva foi de 13-57 dias sob condições de laboratório (EL-SHERIF, 1972).

**Pupa:** A fase de pupa durou 7-33 dias sob condições de laboratório (EL-SHERIF, 1972).

**Adulto:** Geralmente ocorrem várias gerações por ano (HILL, 2008). Espécie migratória. Em Israel é multivoltina, praga de pastagem, voando durante todo o ano, presente na região árida concentrando-se em oásis, evita apenas altitudes elevadas e desertos áridos (KRAVCHENKO, *et al.* 2007). Em um estudo da espécie sob condições de laboratório, os períodos de pré-oviposição e oviposição foram de 1 a 5 e 2 a 4 dias, sendo a capacidade da oviposição da fêmea variou de 327 e 939 ovos, com uma média de 554,0 ovos (EL-SHERIF, 1972).

As descrições gerais das fases de *Mythimna loreyi* são apresentadas na Tabela 37 e Figuras 43 e 44.

Tabela 37 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Mythimna loreyi* (Duponchel, 1827)

<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
<b>Ovo</b>	<b>Cor:</b> branco-esverdeada passando para amarelo. <b>Forma:</b> subesférica.	Hill, 1975.
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> variável, mas normalmente têm várias listras longitudinais distintas. <b>Forma:</b> só tem dois pares de patas falsas. <b>Tamanho:</b> nos últimos ínstares medem de 35 a 40 mm.	Hill, 1975; Hill, 2008.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> marrom pálido, com um pequeno ponto no meio das asas dianteiras e asas traseiras esbranquiçadas. <b>Tamanho:</b> envergadura é 35-50 mm.	Hill, 2008.



Figura 43 – Lagarta de *Mythimna loreyi*. Fonte: ICAR-National Bureau of Agricultural Insect Resources (Insect Images).



Figura 44 – Adulto de *Mythimna loreyi*. Fonte: David Brown (Plantwise).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Folhas rendilhadas por larvas nos primeiros ínstares, quando as lagartas tornam-se gregária, alimentando-se com voracidade, comendo folhas inteiras e às vezes toda a planta, normalmente à noite (HILL, 1975; HILL, 2008). Larvas atacam folhas novas, cana-soca (ambiente preferido), sendo capazes de desfolhar completamente uma lavoura (BAKKER, 1999).

**VIAS DE INGRESSO:** folhas (HILL, 2008).

**MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Em surtos com frequência, deve ser feito queima da cana, removendo todo o lixo (BAKKER, 1999).
- **Controle químico:** Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), Hexaclorociclohexano (HCH), Endrina, Parathion, Dichlorvos, Fenitrotiona ou Trichlorphon (HILL, 1987).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécie *Apanteles plutella*, *Chelonus inanitus*, *Homolobus truncator* (CABELLO, 1989); espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011). Outro inimigo natural são as larvas de moscas *Tachinid* (Diptera: Tachinidae) (BAKKER, 1999).

#### 3.2.14. *Mythimna separata* (Walker, 1865)

##### NOMES COMUNS

- **Inglês:** Rice ear-cutting, caterpillar (HILL, 1975); paddy armyworm (WATERHOUSE, 1997).

**CÓDIGO EPPO:** PSEDSE (EPPO PQR).

**SINONÍMIAS:** *Leucania unipuncta* (SWADAYA, 1999).

##### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Hadeninae

**Gênero:** *Mythimna*

**Espécie:** *Mythimna separata* Walker, 1865

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Praga quarentenária ausente (BRASIL, 2008).

##### STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:

Praga quarentenária ausente da Argentina (IPPC, 2009).

Praga quarentenária da Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

## CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:

*Mythimna separata* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 38):

Tabela 38 – Plantas hospedeiras da *Mythimna separata* Walker, 1865

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Cicer arietinum</i> .	Fabaceae	1
<i>Oryza sativa</i> , <i>Pennisetum typhoides</i> (Linnaeus), <i>Panicum miliaceum</i> (Linnaeus), <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Sorghum bicolor</i> , <i>Sorghum vulgare</i> , <i>Zea mays</i> .	Poaceae	7
<i>Capsicum spp.</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Solanum melongena</i> .	Solanaceae	3
		<b>Total: 11</b>

Fonte: Hill (1975), Waterhouse (1997).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** folhas e frutos (HILL, 1975).

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Ocorre nos continentes da Ásia e Oceania (Tabela 39 e Figura 45):

Tabela 39 – Distribuição geográfica de *Mythimna separata* Walker, 1865

Região	Países	Quant.	Referência
Ásia	Filipinas, Índia.	2	Hill, 1975; Hill, 2008.
Oceania	Austrália.	1	Hirose, Moscardi, 2012.
		<b>Total: 3</b>	



Figura 45 – Distribuição geográfica de *Mythimna separata* Walker, 1865. Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** São colocadas posturas, cerca de 100 ovos, dentro das folhas ou entre a bainha da folha e da haste (HILL, 2008).

**Larva:** Passa por seis estágios. O desenvolvimento das larvas levam cerca de 18 dias. Larvas grandes são normalmente gregárias (HILL, 2008).

**Pupa:** Forma um casulo oval, cerca de 4 cm de profundidade no solo, em um período cerca de 18 dias (HILL, 2008).

**Adulto:** Machos vivem cerca de 3 dias e fêmeas cerca de 7 dias. O ciclo de vida dura cerca de 30 dias nos trópicos, variando de 25 a 64 dias. A praga, muitas vezes possui cinco gerações por ano (HILL, 2008).

As características principais das fases de *Mythimna separata* são apresentadas na Tabela 40 e Figuras 46 a 48.

Tabela 40 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Mythimna separata* Walker, 1865

Fase	Descrição	Referência
Ovo	<b>Cor:</b> branco-esverdeada passando para coloração amarela. <b>Forma:</b> subesférica. <b>Tamanho:</b> cerca de 0,5 mm.	Hill, 2008.
Larva	<b>Cor:</b> verde para rosa, com quatro listras pretas longitudinais na lateral, com um meio-dorsal. Listra branca em nos primeiros ínstars, escurecendo depois. <b>Tamanho:</b> lagartas nos últimos ínstars medem de 35 a 40 mm de comprimento.	Hill, 2008.
Pupa	<b>Cor:</b> castanho escuro. <b>Forma:</b> casulo oval. <b>Tamanho:</b> 15 a 19 mm de comprimento.	Hill, 2008.
Adulto	<b>Cor:</b> acastanhada. <b>Tamanho:</b> envergadura de 35 a 50 mm.	Hill, 2008.



Figura 46 – Lagarta de *Mythimna separata*. Fonte: ICAR-National Bureau of Agricultural Insect Resources (Insect Pests)



Figura 47 – Pupas de *Mythimna separata*. Fonte: LandCare Ltd. (EcoPort).



Figura 48 – Adulto de *Mythimna separata*. Fonte: Bettaman (ZipcodeZoo).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Folhas rendilhadas por lagartas nos primeiros instares, e nos últimos instares as lagartas tornam-se gregárias e vorazes, comendo folhas inteiras e toda a planta, geralmente durante a noite. Panículas de arroz são cortadas no pedúnculo. Frutos perfurados (HILL, 1975). Geralmente plantas hospedeiras são desfolhadas (HILL, 2008).

**VIAS DE INGRESSO:** folhas, haste (HILL, 2008), e frutos (HILL, 1975).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle químico:** Inseticida Methylaminoavermectin (MU WEI *et al.*, 2002).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécie *Apanteles ruficrus* (Halliday) (HILL, ATKINS, 1983); família

Formicidae, espécie *Cataglyphis bicolor* (KHAN, SHARMA, 1972), espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Uma das pragas mais sérias de cereais na Ásia e na Austrália (SHARMA & DAVIES, 1983).

### 3.2.15. *Sesamia calamistis* (Hampson, 1910)

#### NOMES COMUNS

- **Espanhol:** barrenador rosado africano (CIMMYT, 1987).
- **Inglês:** pink stem borer (NWANZE, HARRIS, 1992).

**CÓDIGO EPPO:** SESACA (SENASICA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Sesamia mediastriga*, *Sesamia vuteria* (SENASICA, 2013).

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Sesamia*

**Espécie:** *Sesamia calamistis* (Hampson, 1910).

(ONG'AMO, 2006; SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

#### STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga quarentenária da Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

#### CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:

*Sesamia calamistis* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 26):

Tabela 41 – Plantas hospedeiras da *Sesamia calamistis* (Hampson, 1910)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Oryza sativa</i> , <i>Pennisetum typhoides</i> , <i>Panicum miliaceum</i> , <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Sorghum bicolor</i> , <i>Sorghum vulgare</i> , <i>Triticum aestivum</i> , <i>Zea mays</i> .	Fabaceae	8
		<b>Total: 8</b>

Fonte: Hill (2008), Muthaiyan (2009).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Caule, haste (HILL, 2008; NWANZE, HARRIS, 1992).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

*Sesamia calamistis* possui ocorrência no Continente Africano (Tabela 42 e Figura 51).

Tabela 42 – Distribuição geográfica de *Sesamia calamistis* (Hampson, 1910)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>África</b>	Burkina Faso, Níger, Nigéria, Senegal.	4	Nwanze, Harris, 1992.
		<b>Total: 4</b>	



Figura 49 – Distribuição geográfica de *Sesamia calamistis* (Hampson, 1910). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** São colocados na bainha da folha em grupos de até 40 ovos, e o período embrionário é de uma semana (HILL, 2008).

**Larva:** A fase larval dura de 6 a 10 semanas (HILL, 2008).

**Pupa:** Formam pupas no tronco ou dentro de um casulo em bainha da folha (CIMMYT, 1987). O período de pupa dura cerca de 10 dias (HILL, 2008).

**Adulto:** Polífaga (NWANZE, HARRIS, 1992). Ciclo total de vida é de 30 dias dependendo das condições climáticas (HILL, 2008). A fêmea deposita seus ovos em linhas entre as hastes e a face interior das bainhas das folhas (CIMMYT, 1987).

As características das fases de *Sesamia calamistis* são apresentadas na Tabela 43 e Figuras 50 a 52.

Tabela 43 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Sesamia calamistis* (Hampson, 1910)

Fase	Descrição	Referência
Ovo	Cor: branco.	Cimmyt, 1987.
Larva	Cor: cabeça marrom e corpo amarelo com marcações dorsais rosa. Tamanho: lagarta nos últimos instares mede cerca de 30 mm de comprimento e 3,5 mm de largura.	Hill, 2008.
Adulto	Cor: pálida com manchas escuras nas asas dianteiras e asas traseiras brancas. Tamanho: macho é menor, medindo de 22 a 30 mm de envergadura e fêmea de 24 - 36 mm.	Hill, 2008.



Figura 50 – Ovos de *Sesamia calamistis*. Fonte: CIMMYT (BioNET-EAFRINET).



Figura 51 – Larva, pupa e adulto de *Sesamia calamistis*. Fonte: IRD Laboratoire Evolution, Génomeset Spéciation (BioNET-EAFRINET).



Figura 52 – Adulto de *Sesamia calamistis*. Fonte: Butler R. (Afro Moths).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Larvas penetram no caule de várias gramíneas. Redução no rendimento da cultura (HILL, 2008). As larvas recém-eclodidas começam a mastigar a haste e o interior da bainha da folha. Em danos graves, ocorrem quebras no caule. Murcha causada por danos na base da planta (CIMMYT, 1987).

**VIAS DE INGRESSO:** Caule, haste (HILL, 2008; NWANZE, HARRIS, 1992).

## MÉTODOS DE CONTROLE

- **Controle cultural:** Plantio de variedades precoces, destruição de ovos nos canteiros, realizar adubação adequada e destruir palha após a colheita (IPMP, 2014). Realizar capina, removendo hospedeiros alternativos nas proximidades da cultura (HILL, 2008). Queima de restos de plantas após a colheita, semeadura precoce (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).
- **Controle químico:** Endosulfan, Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), Diazinon (EVARISTO, 1970), Endrina ou Dieldrina (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies *Cotesia flavipes*, *Cotesia sesamiae* (Cameron), *Myosoma chinensis* (Szepligeti); família Chalcididae, espécie *Brachymeria feae*; família Eulophidae, espécies *Pediobius furvus*, *Pediobius sp.*, *Tetrastichus atriclavus* (NWANZE, HARRIS, 1992), *Trichospilus diatraeae* (PARON, BERTI-FILHO, 2000); família Scelionidae, espécies *Telenomus busseolae*, *Telenomus sesamiae*, *Telenomus nagarajae sp.*, *Telenomus isis sp.* (POLASZEK *et al.*, 1993); família Pteromalidae, espécie *Norbanus sp.* (NWANZE, HARRIS, 1992); espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011). Outro inimigo natural é a espécie *Sturmiopsis parasítica* (Diptera: Tachinidae) (NWANZE, HARRIS, 1992).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Uma das principais pragas do caule de arroz na África Ocidental (AKINSOLA, AGYEN-SAMPONG, 1984). É considerada uma das pragas mais importante do gênero *Sesamia* (KFIR *et al.*, 2002; AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).

### 3.2.16. *Sesamia cretica* (Lederer, 1857)

#### NOME COMUM

- **Inglês:** pink stem borer (NWANZE, HARRIS, 1992).

**CÓDIGO EPPO:** SESACR (VIEIRA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Sesamia cretica rufescens*, *Sesamia cyrnaea* (Mabille), *Sesamia griselda* (Warren), *Sesamia pecki* (Tams), *Sesamia uniformis* (Dudgeon), *Sesamia vuteria vuterioides* (Strand) (SENASICA, 2013).

## POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Sesamia*

**Espécie:** *Sesamia cretica* (Lederer, 1857).

(KRAVCHENKO, MÜLLER, 2008; SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga quarentenária do Canadá (CFIA, 2015).

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga quarentenária ausente da Cuba (CENTRO NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL CUARENTENA VEGETAL, 2007).

Praga quarentenária ausente do Equador (AGROCALIDAD, 2012).

Praga quarentenária da Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Sesamia cretica* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 44):

Tabela 44 – Plantas hospedeiras da *Sesamia cretica* (Lederer, 1857)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Oryza sativa</i> , <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Sorghum vulgare</i> , <i>Zea mays</i> .	Poaceae	4
		<b>Total: 4</b>

Fonte: Ak'habuhaya, Lodenius (1988); Gentry (1965); Vieira (2013).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** colmo da planta (HAFEZ *et al.*, 1970).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A praga *Sesamia cretica* está presente nos continentes da África, Ásia e Europa (Tabela 45 e Figura 53):

Tabela 45 – Distribuição geográfica de *Sesamia cretica* (Lederer, 1857)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>África</b>	Argélia, Egito, Etiópia, Líbia, Marrocos, Somália, Sudão, Tunísia.	8	Gentry, 1965.
<b>Ásia</b>	Arábia Saudita, Irã, Iraque, Israel, Jordânia, Síria, Turquia.	7	Gentry, 1965; Kfir <i>et al.</i> , 2002.
<b>Europa</b>	Bulgária, França, Itália, Portugal.	4	Cayrol, 1972; Evaristo, 2000.
		<b>Total: 19</b>	



Figura 53 – Distribuição geográfica de *Sesamia cretica* (Lederer, 1857). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovos:** Ovos são colocados em posturas de 3 ou 4 linhas no caule e bainha foliar, em grupos cerca de 50 ovos (PUCCI, FORCINA, 1984).

**Larva:** Passam de 6 a 8 estádios de acordo com a temperatura. Larvas no terceiro estágio se movimentam para a parte inferior da haste perto do nível do solo. Larvas começam a hibernar nos túneis, onde no mês seguinte pupam (HAFEZ *et al.*, 1970).

**Adulto:** Segundo Younis *et al.* (1984), em seu resultado de estudos biológicos em mudas de 30 dias de idade, o inseto encontrou-se continuamente presente no campo de milho, com cinco gerações em um ano, com duração da fase adulta em uma média de 3,65 dias. Em estudos obtidos a partir de fêmeas criadas em laboratório em Papiano (Perugia, Itália) mantidas em gaiolas separadas, fêmeas colocaram uma média de 425 ovos (PUCCI, FORCINA, 1984).

As características dos ovos de *Sesamia cretica* são apresentadas na Tabela 32 e Figura 54.

Tabela 36 – Característica morfológica do ovo de *Sesamia cretica* (Lederer, 1857)

Fase	Descrição	Referência
Ovo	Forma: base plana. Tamanho: 0,63 mm, a 0,86 mm.	Pucci, Forcina, 1984.

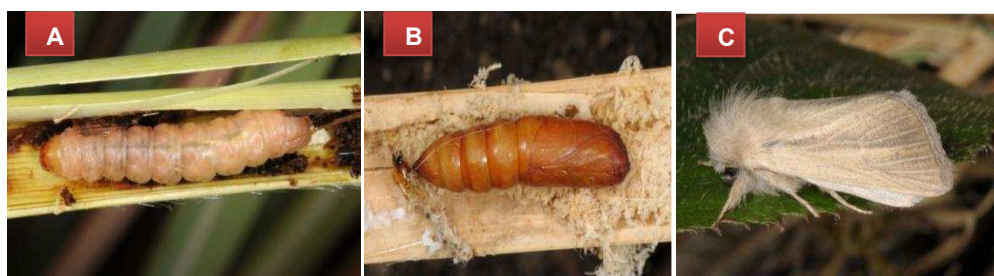


Figura 54 – A: Larva, B: pupa e C: adulto de *Sesamia cretica*. Fonte: Wolfgang Wagner (European Lepidoptera and their ecology).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** As larvas recém-eclodidas alimentam-se dos tecidos epidérmicos, e perfuram o colmo da planta (HAFEZ *et al.*, 1970).

**VIAS DE INGRESSO:** colmo da planta (HAFEZ *et al.*, 1970).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Queima de restos de plantas após a colheita, semeadura precoce (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).
- **Controle químico:** Endrina ou Dieldrina (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Scelionidae, espécies *Platytelenomus hylas* (Nixon) (HAFEZ *et al.*, 1977), *Telenomus busseolae*, *Telenomus sesamiae*, *Telenomus nagarajae* sp., *Telenomus isis* sp. (POLASZEK *et al.*, 1993); espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Uma das principais pragas do milho no Iraque (YOUNIS *et al.*, 1984). Considerada uma das espécies mais agressivas do gênero *Sesamia* (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).

#### **3.2.17. *Sesamia inferens* (Walker, 1856)**

##### **NOMES COMUNS**

- **Inglês:** pink rice borer (Waterhouse, 1993); purple stem borer (HILL, 1875).
- **Espanhol:** barrenador rosado del tallo de arroz (SUN *et al.*, 2014).

**CÓDIGO EPPO:** SESAIN (SENASICA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Leucania albiciliata*, *Leucania inferens*, *Leucania proscripta* (Walker), *Nonagria albiciliata*, *Nonagria gracilis* (Butler), *Nonagria inferens* (Walker), *Nonagria innocens* (Butler), *Sesamia albiciliata* (Snellen), *Sesamia tranquilis* (Butler), (SENASICA, 2013).

##### **POSIÇÃO TAXONÔMICA**

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Sesamia*

**Espécie:** *Sesamia inferens* Walker, 1856

(KLOSTERMEYER, 1942; SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Praga quarentenária ausente (BRASIL, 2008).

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga quarentenária ausente da Cuba (CENTRO NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL CUARENTENA VEGETAL, 2007).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Sesamia inferens* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 47):

Tabela 47 – Plantas hospedeiras da *Sesamia inferens* (Walker, 1856)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Oryza sativa</i> , <i>Panicum miliaceum</i> (Linnaeus), <i>Pennisetum typhoides</i> , <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Sorghum vulgare</i> , <i>Zea mays</i> .	Poaceae	6
		<b>Total: 6</b>

Fonte: Gentry (1965), Hill (2008), Waterhouse (1993).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** colmo da planta (HILL, 2008).

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

*Sesamia inferens* é de origem da Índia (Waterhouse, 1993) e está presente no continente da Ásia (Tabela 48 e Figura 55).

Tabela 48 – Distribuição geográfica de *Sesamia inferens* (Walker, 1856)

Região	Países	Quant.	Referência
Ásia	Birmânia, Camboja, China, Guam, Hong Kong, Índia, Indonésia, Japão, Malásia, Nova Guiné, Bornéu do Norte, Paquistão, Papua, Filipinas, Taiwan, Tailândia, Vietnã.	17	Rao, 1965.



Figura 55 – Distribuição geográfica de *Sesamia inferens* (Walker, 1856). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovos:** São colocados em fileiras dentro da bainha da folha, por postura de 30 a 100 ovos. A incubação acontece em torno de 7 dias (HILL, 2008).

**Pupa:** A fase de pupa dura cerca de dez dias (HILL, 2008).

**Adulto:** Possui diferentes números de geração por ano em diferentes áreas da China (SUN *et al.*, 2014). A longevidade do adulto é de 4 a 6 dias e o ciclo de vida total leva de 46 a 83 dias (HILL, 2008).

As características morfológicas de *Sesamia inferens* são apresentadas na Tabela 49 e Figuras 56 e 57.

Tabela 49 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Sesamia inferens* (Walker, 1856)

Fase	Descrição	Referência
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> roxo-rosado e branco ventralmente e a cabeça vermelho-alaranjado. <b>Tamanho:</b> lagarta nos últimos ínstares mede até 35 mm de comprimento e 3 mm de largura.	Hill, 2008.
<b>Pupa</b>	<b>Cor:</b> marrom escuro com uma coloração púrpura na região da cabeça. <b>Tamanho:</b> cerca de 18 milímetros por 4 mm.	Hill, 2008.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> castanho-claro nas asas dianteiras e asas traseiras brancas. <b>Tamanho:</b> corpo é 14-17 mm e envergadura de até 33 mm.	Hill, 2008.



Figura 56 – A: Ovos, B: lagarta, C: pupa de *Sesamia inferens*. Fonte: ICAR-National Bureau of Agricultural Insect Resources (Insect Pests).



Figura 57 – Adulto de *Sesamia inferens*. Fonte: ICAR-National Bureau of Agricultural Insect Resources (Insect Pests).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Larvas alimentam-se da panícula. Plantas com extensas partes do colmo broqueado, apresentando enfraquecimento e redução no rendimento da cultura (HILL, 2008).

**VIAS DE INGRESSO:** colmo da planta (HILL, 2008).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Capina, limpeza na colheita, remoção de hospedeiros alternativos nas imediações da cultura (HILL, 1975). Queima de restos de plantas após a colheita, semeadura precoce (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).
- **Controle químico:** Inseticidas Cartap e Permetrina (LI *et al.*, 2011), Endrina ou Dieldrina (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Eulophidae, espécie *Trichospilus diatraeae* Cherian & Margabandhu, 1942 (BOUCEK, 1976); família Scelionidae, espécies *Telenomus busseolae*, *Telenomus sesamiae*, *Telenomus nagarajae*, *Telenomus isis* (POLASZEK *et al.*, 1993); espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** É uma das principais pragas do arroz na China e em outros países da Ásia (SUN *et al.*, 2014). A praga é polífaga em diversas culturas de gramíneas, como sorgo e milho (ICAR, 2013).

#### **3.2.18. *Spodoptera exempta* (Walker, 1857)**

##### **NOMES COMUNS**

- **Espanhol:** gusano soldado (CIMMYT, 1987).
- **Inglês:** Armyworm (NWANZE, HARRIS, 1992), African armyworm (DFID & FAO, 2006), Dayfeeding armyworm (BAILEY, 2007), lawn armyworm (WATERHOUSE, 1997), Nut grass armyworm, Mystery armyworm (MUTHAIYAN, 2009), black armyworm (WATERHOUSE, 1993).

**CÓDIGO EPPO:** LAPHEX (EPPO, 2002).

**SINONÍMIAS:** *Laphygma exempta* (HILL, 1975).

##### **POSIÇÃO TAXONÔMICA**

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Spodoptera*

**Espécie:** *Spodoptera exempta* (Walker, 1857).

(BELL, MCGEOCH, 1996; SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga quarentenária ausente da Argentina (IPPC, 2009).

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga quarentenária de Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga Quarentenária ausente do Panamá (IPPC, 2015).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Spodoptera exempta* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 50):

Tabela 50 – Plantas hospedeiras da *Spodoptera exempta* (Walker, 1857)

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Carpobrotus edulis</i> (Linnaeus).	Aizoaceae	1
<i>Acidanthera laxiflora</i> (Linnaeus).	Iridaceae	1
<i>Gossypium hirsutum</i> .	Malvaceae	1
<i>Avena sativa</i> , <i>Eleusine coracana</i> , <i>Eleusine indica</i> (Linnaeus), <i>Eragrostis</i> (Linnaeus), <i>Hordeum vulgare</i> , <i>Oryza sativa</i> , <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Sorghum bicolor</i> , <i>Sorghum vulgare</i> , <i>Triticum aestivum</i> , <i>Zea mays</i> .	Poaceae	11
<i>Oxygonum sinuatum</i> (Meisner).	Polygonaceae	1
<i>Zingiber officinale</i> (Willdenow).	Zingiberaceae	1
		<b>Total: 16</b>

Fonte: Hill (2008), Usda-aphis (2005), Waterhouse (1993).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** folhas (HILL, 2008).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

*Spodoptera exempta* está presente nos continentes da África, América, Ásia e Oceania (Tabela 51 e Figura 58).

Tabela 51 – Distribuição geográfica de *Spodoptera exempta* (Walker, 1857)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>África</b>	África do Sul, Egito, Etiópia, Madagáscar, Malawi, Moçambique, Quênia, República Democrática do Congo, Sudão, Tanzânia, Uganda, Zimbábwe, Zâmbia.	13	Gentry, 1965; Hill, 1975; Muthaiyan, 2009; DFID & Fao, 2006; Kabissa, 2008; Walangululu, Mushagalusa, 2000.
<b>América</b>	Estados Unidos.	1	Muthaiyan, 2009.
<b>Ásia</b>	Birmânia, Celebes, Filipinas, Índia, Malásia, Sri Lanka.	6	Hill, 1975; Muthaiyan, 2009.
<b>Oceania</b>	Austrália, Papua, Nova Guiné.	3	Muthaiyan, 2009.
		<b>Total: 23</b>	



Figura 58 – Distribuição geográfica de *Spodoptera exempta* (Walker, 1857). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovos:** São colocados em uma ou mais camadas nas folhas, de 10 a 300 ovos ou mais. Período embrionário varia de 2 a 5 dias de acordo com a temperatura (HILL, 1975).

**Larvas:** Polífaga (WATERHOUSE, 1997). Ocorrem em duas formas: na fase de surto como gregária, tornando-se enegrecida nos dois últimos estádios.

**Pupa:** A fase de pupa ocorre no solo e o estágio dura de 7 a 21 dias (HILL, 1975).

**Adulto:** Possui hábito noturno (KABISSA, 2008), geralmente migra imediatamente após a emergência, podendo até adiar o acasalamento e oviposição até que tenha viajado dezenas a centenas de milhas, normalmente a favor do vento (USDA/APHIS, 2005). Após período de pré-oviposição, de 2 a 4 dias, fêmea adulta pode viver mais sete dias e colocar 400 ovos ou mais (HILL, 1975).

As características morfológicas de *Spodoptera exempta* são apresentadas na Tabela 52 e Figuras 59 e 60.

Tabela 52 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Spodoptera exempta* (Walker, 1857)

Fase	Descrição	Referência
Ovos	<b>Cor:</b> brancos recentes, passando para marrom escuro. <b>Forma:</b> massa de ovos coberto com escamas do corpo da fêmea.	Hill, 1975.
Larva	<b>Cor:</b> verde-preta com listras longitudinais verdes e amarelas. <b>Tamanho:</b> larvas totalmente crescidas medem até 30 mm de comprimento.	Bakker, 1999; Bailey, 2007.
Pupa	<b>Cor:</b> marrom ou preto. <b>Tamanho:</b> cerca de 17 mm de comprimento.	Hill, 1975.
Adulto	<b>Cor:</b> salpicado cinza-escuro a coloração preta na asa dianteira. <b>Tamanho:</b> Traças com envergadura de 30-40 mm.	Bailey, 2007.



Figura 59 – Lagarta de *Spodoptera exempta*. Fonte: Alton N. Sparks, Jr. (Bugwood.org).

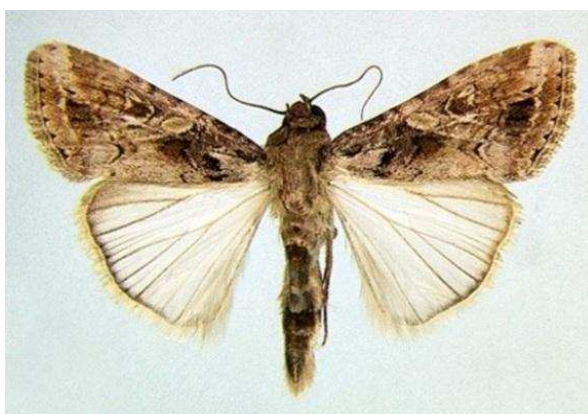


Figura 60 – Macho de *Spodoptera exempta*. Fonte: Paul Harris (Bugwood.org).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Larvas são desfolhadoras (HILL, 2008). Larvas jovens atacam principalmente folhas de cana. Capazes de desfolharem uma lavoura (BAKKER, 1999).

**VIAS DE INGRESSO:** folhas (HILL, 2008).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Hill (1975) relata algumas práticas culturais para o controle da espécie *Spodoptera exigua*, que consiste em arar e queimar a palhada das culturas e remover ervas daninhas.
- **Controle químico:** Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), Endosulfan, Malathion, Trichlorphon e Carbaril (HILL, 1975). Extratos de nim (DFID & FAO, 2006).

- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies *Cotesia sesamiae* (Cameron), *Bracon sesamiae* (Cameron); família Ichneumonidae, espécie *Procerochasmias nigromaculatus* (Cameron); família Scelionidae, espécie *Telenomus busseolae* (Gahan); família Trichogrammatidae, espécie *Trichogrammatoidea lutea* (KFIR, 1995); espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011). Outro inimigo natural são os entomopatógenos Nucleopolyhedrovirus (NPV) (SpexNPV) (DFID & FAO, 2006).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Uma das principais pragas migratórias e de surtos de importância econômica na Tanzânia e de grande ameaça à produção de alimentos básicos a alguns países do leste da África Austral, sendo uma das principais pragas de cereais, como o milho, arroz, sorgo e milheto, e também gramíneas. Com perdas globais de 30% para as culturas, com estimativa de até 92% no milho em grandes perdas, em anos de surtos (IPMP, 2014).

### 3.2.19. *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833)

#### NOMES COMUNS

- **Espanhol:** rosquilla negra (SELFA, ANENTO, 1997), gusano soldado (CIMMYT, 1987).
- **Inglês:** Egyptian cottonworm, African cotton leafworm, Egyptian cotton leafworm, Mediterranean Broca de moth (NOMA *et al.*, 2010), Paddy cutworm (MCPARTLAND, 2000), Cotton leafworm, Egyptian cottonworm (PLANT HEALTH AUSTRALIA, 2014).

**CÓDIGO EPPO:** SPODLI (VIEIRA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Hadena littoralis* (Boisduval), *Noctua gossypii*, *Prodenia littoralis* (Boisduval) (EPPO, 2002), *Noctua gossypii*, *Prodenia litura* (Fabricius), *Prodenia retina* (Freyer), *Prodenia testaceoides* (Guenee) (TOY, 2013).

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Amphipyriinae

**Gênero:** *Spodoptera*

**Espécie:** *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833)

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Praga quarentenária ausente (BRASIL, 2008).

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Organismo quarentenário ausente da Ucrânia (IPPC, 2010).

Praga quarentenária ausente da Argentina (IPPC, 2009).

Praga quarentenária ausente do Azerbaijão (IPPC, 2009).

Praga regulamentada ausente da Costa Rica (MAG, 2015).

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga quarentenária da Croácia (IPPC, 2005).

Praga quarentenária ausente no Equador (AGROCALIDAD, 2012).

Praga quarentenária dos Estados Unidos (USDA – APHIS, 2010).

Praga quarentenária da Geórgia (IPPC, 2010).

Praga quarentenária da Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga quarentenária do Japão (IPPC, 2014).

Praga quarentenária ausente da Macedónia (IPPC, 1996).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

Praga quarentenária do Paraguai (SENAVE, 2013).

Praga quarentenária ausente do Peru (SENASA, 2014).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Spodoptera littoralis* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 53):

Tabela 53 – Plantas hospedeiras da *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833)

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Amaranthus graecizans</i> , <i>Beta vulgaris</i> , <i>Chenopodium murale</i> , <i>Spinacia oleracea</i> .	Amaranthaceae	4
<i>Allium ascalonicum</i> , <i>Allium cepa</i> .	Amaryllidaceae	2
<i>Mangifera indica</i> .	Anacardiaceae	1
<i>Annona squamosa</i> .	Annonaceae	1
<i>Apium graveolens</i> , <i>Daucus carota</i> .	Apiaceae	2
<i>Carissa edulis</i> .	Apocynaceae	1
<i>Colocasia esculenta</i> .	Araceae	1
<i>Cocos nucifera</i> , <i>Phoenix dactylifera</i> .	Arecaceae	2
<i>Asparagus plumosus</i> .	Asparagaceae	1
<i>Callistephus chinensis</i> , <i>Chrysanthemum indicum</i> , <i>Cineraria hybrida</i> , <i>Helianthus annuus</i> , <i>Lactuca sativa</i> , <i>Lactuca scariola</i> , <i>Zinnia elegans</i> .	Asteraceae	7
<i>Brassica oleracea</i> , <i>Brassica oleracea gemmifera</i> , <i>Brassica oleracea var. botrytis</i> , <i>Brassica Oleracea var. capitata</i> , <i>Brassica rapa</i> , <i>Raphanus sativus</i> .	Brassicaceae	6
<i>Opuntia spp.</i>	Cactaceae	1
<i>Canna indica</i> .	Cannaceae	1
<i>Carica papaya</i> .	Caricaceae	1
<i>Dianthus barbatus</i> .	Caryophyllaceae	1
<i>Casuarina equisetifolia</i> .	Casuarinaceae	1
<i>Convolvulus spp.</i> , <i>Ipomoea batatas</i> .	Convolvulaceae	2
<i>Thuja orientalis</i> (Linnaeus).	Cupressaceae	1
<i>Cucumis melo</i> , <i>Citrullus lanatus</i> .	Curcubitaceae	2
<i>Euphorbia prunifolia</i> , <i>Manihot esculenta</i> , <i>Ricinus communis</i> .	Euphorbiaceae	3

Continua...

Tabela 53 – Cont.

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Acacia nilotica, Arachis hypogaea, Cajanus indicus, Clitoria ternatea, Dalbergia sissoo, Glycine max, Indigofera tinctoria, Medicago sativa, Phaseolus vulgaris, Pisum sativum, Trifolium, Trifolium alexandrinum, Trigonella foenum-graecum, Sesbania aegyptiacus, Sesbania sesban, Vigna unguiculata.</i>	Fabaceae	16
<i>Pelargonium hortorum.</i>	Geraniaceae	1
<i>Mentha spicata.</i>	Lamiaceae	1
<i>Persea americana.</i>	Lauraceae	1
<i>Punica granatum.</i>	Lythraceae	1
<i>Abelmoschus esculentus, Alcea rósea, Corchorus spp., Corchorus capsularis, Corchorus olitorius, Gossypium spp. (maior), Gossypium barbadense, Hibiscus cannabinus, Hibiscus mutabilis, Malva parviflora, Malva sylvestris, Theobroma cacao.</i>	Malvaceae	12
<i>Artocarpus integer, Ficus spp., Ficus carica, Ficus religiosa, Ficus variegata.</i>	Moraceae	5
<i>Moringa oleífera.</i>	Moringaceae	1
<i>Musa ×paradisiaca.</i>	Musaceae	1
<i>Eucalyptus globulus, Psidium guajava.</i>	Myrtaceae	2
<i>Oxalis crenata.</i>	Oxalidaceae	1
<i>Papaver somniferum.</i>	Papaveraceae	1
<i>Pinus.</i>	Pinaceae	1
<i>Eleusine coracana, Oryza sativa, Panicum miliaceum, Pennisetum glaucum, Pennisetum typhoides, Saccharum officinarum, Triticum vulgare, Zea mays.</i>	Poaceae	8
<i>Portulaca oleracea.</i>	Portulacaceae	1
<i>Polygonum glabrum, Rumex vesicarius.</i>	Polygonaceae	2
<i>Malus domestica, Prunus domestica, Pyrus communis, Pyrus pyrifolia, Rosa.</i>	Rosaceae	5

Continua...

Tabela 53 – Cont.

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Coffea arábica.</i>	Rubiaceae	1
<i>Citrus aurantium, Citrus medica.</i>	Rutaceae	2
<i>Populus alba.</i>	Salicaceae	1
<i>Capsicum annuum, Cestrum nocturnum, Nicotiana tabacum, Solanum lycopersicum, Solanum melongena, Solanum sodeomeum, Solanum tuberosum.</i>	Solanaceae	7
<i>Camellia sinensis.</i>	Theaceae	1
<i>Lantana rugosa.</i>	Verbenaceae	1
<i>Viola odorata.</i>	Violaceae	1
<i>Vitis sp., Vitis vinífera.</i>	Vitaceae	2
		<b>Total: 116</b>

Fonte: Hill (1987); Noma *et al.* (2010); Senasa (2014); Usda-Aphis (2005).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Folhas, caules, flores e frutas (PLANT HEALTH AUSTRALIA, 2014).

#### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

*Spodoptera littoralis* está presente nos continentes da Ásia e Europa (Tabela 54 e Figura 61).

Tabela 54 – Distribuição geográfica de *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>Ásia</b>	Israel, Síria, Turquia.	3	Noma <i>et al.</i> , 2010.
<b>Europa</b>	Espanha, Grécia, Itália, Malta, Portugal.	5	Noma <i>et al.</i> , 2010.
		<b>Total: 8</b>	



Figura 61 – Distribuição geográfica de *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovo:** Período embrionário entre 2 a 6 dias, podendo levar até 26 dias nas regiões mais frias (HILL, 2008).

**Larva:** Extremamente polífaga (OEPP/EPPO, 2004). No algodão, a lagarta nos três primeiros ínstares alimenta-se principalmente sobre a face inferior das folhas e em outros ínstares posteriores alimentam em ambas as superfícies. Larvas alimentam principalmente no escuro (HASSAN *et al.*, 1960). Quando recém-eclodidas são gregárias, mas depois se dispersam. O desenvolvimento acontece em seis estádios, ou 2 a 4 semanas (HILL, 2008). Larvas passam por 5 ou 6 estádios, desenvolvem-se lentamente durante o inverno e tornam-se pupa na primavera. As larvas se alimentam durante o dia e a noite inteira e seu sistema digestivo é bem adaptado à escassez de alimentos, sendo capaz reter e processar nutrientes de forma eficiente. Lagartas são extremamente sensíveis às condições climáticas em combinações de alta temperatura e baixa umidade. Temperaturas acima de 40°C ou inferior a 13°C podem causar mortalidade. Condições climáticas

desfavoráveis, como a chuva, ajudam aumentar a mortalidade e prolongar o período larval (USDA-APHIS, 2005).

**Pupa:** A fase ocorre no solo de 1 a 2 polegadas abaixo da superfície durante 5 dias no verão e 31 dias no inverno. A mortalidade natural das pupas é alta, principalmente em áreas com um inverno de período frio. Temperaturas do solo de 26° C ou maior causam mais de 50% de mortalidade (USDA-APHIS, 2005). A resistência ao frio geralmente é maior no estágio de pupa (MILLER, 1977).

**Adulto:** Cerca de 50% das fêmeas põe ovos na mesma noite de acasalamento (HASSAN *et al.*, 1960), colocando-os em qualquer parte da planta, geralmente na primeira noite depois de emergir, em postura de 30 a 300 ovos, colocando escamas do abdômen nos ovos, com uma média de 1.000 ovos, podendo chegar até 3.700 ovos. A praga pode ter até 8 gerações anualmente e em zonas mais frias, pode ter apenas três gerações no ano, com um ciclo de vida total de 19 a 144 dias. Fêmeas acasalam uma ou duas vezes no máximo, já os machos podem acasalar até seis vezes (USDA-APHIS, 2005).

As características morfológicas de *Spodoptera littoralis* são apresentadas na Tabela 55 e Figuras 62 a 64.

Tabela 55 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833)

Fase	Descrição	Referência
Ovos	<b>Cor:</b> branco-amarelada ao marrom cobertos com escamas do abdômen da fêmea.	Noma <i>et al.</i> , 2010; OEPP/EPPO, 2004
Larva	<b>Tamanho:</b> corpo até 45 mm de comprimento.	Noma <i>et al.</i> , 2010.
Pupa	<b>Cor:</b> inicialmente é verde com avermelhado no abdômen, passando para castanho-avermelhado escuro. <b>Tamanho:</b> 20 mm de comprimento.	Noma <i>et al.</i> , 2010.
Adulto	<b>Cor:</b> asas dianteiras cinza-marrom com faixas oblíquas brancas e asas traseiras são pálidas com margens marrons. <b>Tamanho:</b> envergadura 35-40 mm.	Noma <i>et al.</i> , 2010.



Figura 62 – A: Ovos e B: pupas de *Spodoptera littoralis*. Fonte: Esmat M. Hegazi (Bugwood.org).



Figura 63 – Lagarta de *Spodoptera littoralis*. Fonte: Biologische Bundesanstalt (EPPO).



Figura 64 – Adulto de *Spodoptera littoralis*. Fonte: O. Heikinheimo (EPPO).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Larvas desfolhadoras destroem mudas (HILL, 2008).

**VIAS DE INGRESSO:** Folhas, caules, flores e frutas (PLANT HEALTH AUSTRALIA, 2014).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Hill (1975) relata algumas práticas culturais para o controle da espécie *Spodoptera exigua*, tais como arar e queimar a palhada das culturas e remover ervas daninhas.
- **Controle químico:** Inseticidas Chlorpyrifos e Methomyl (OEPP/EPPO, 2004), Indoxacarb (BASSI *et al.* (2000). Usar extrato aquoso do Nim (NEVES *et al.*, 2003).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécie *Meteorus gyrator* (SMETHURST *et al.*, 2004), *Apanteles plutella*, *Meteorus pulchricornis*, *Sinophorus xanthostomus* (CABELLO, 1989); *Chelonus inanitus*, *Chelonus inanitus* (L.), *Microplitis rufiventris* Kok., *Zele chlorophthalma* (Nees) (HEGAZI, 1977); *Cotesia marginiventris* (CARRERO, PLANES, 2008); família Eulophidae *Euplectrus laphygmae* (Ferriere) (HEGAZI, 1977); espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011). Outros inimigos naturais são os dípteros da família Tachinidae, espécies *Peribaea orbata* (Wied.) (HEGAZI, 1977), *Exorista larvarum* (SIMÕES, 2002), e bactérias do gênero *Bacillus*, espécies *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* (SALAMA, ZAKI, 1984), *Bacillus thuringiensis var. Aizawai* (CARRERO, PLANES, 2008).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Praga importante nos países onde ocorre (GILLIGAN, PASSOA, 2014).

#### **3.2.20. *Spodoptera littura* (Fabricius, 1775)**

##### **NOMES COMUNS**

- **Espanhol:** gusano soldado (CIMMYT, 1987).
- **Inglês:** Oriental leafworm, cluster caterpillar, common cutworm, cotton cutworm, cotton leafworm, rice cutworm, taro caterpillar, tobacco budworm, tobacco caterpillar, tobacco cutworm, tropical armyworm (NOMA *et al.*, 2010), rice armyworm (WATERHOUSE, 1993).

**CÓDIGO EPPO:** PRODLI (SENASICA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Mamestra albisparsa* (Walker), *Noctua elata* (Fabricius), *Noctua histrionica* (Fabricius), *Noctua litura* (Fabricius), *Prodenia ciligera* (Guenée), *Prodenia declinata* (Walker), *Prodenia evanescens* (Butler), *Prodenia glaucistriga* (Walker), *Prodenia littoralis* (Fabricius), *Prodenia litura* (Fabricius), *Prodenia subterminalis* (Walker), *Prodenia tasmanica* (Guenée), *Prodenia testaceoides* (Walker), *Spodoptera littoralis* (SENASICA, 2013).

**POSIÇÃO TAXONÔMICA**

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Amphipyrinae

**Gênero:** *Spodoptera*

**Espécie:** *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775)

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga quarentenária ausente da Ucrânia (IPPC, 2010).

Praga quarentenária ausente da Argentina (IPPC, 2009).

Praga quarentenária ausente do Azerbaijão (IPPC, 2009).

Praga regulamentada ausente da Costa Rica (MAG, 2015).

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga quarentenária da Croácia (IPPC, 2005).

Praga quarentenária dos Estados Unidos (USDA – APHIS, 2010).

Praga quarentenária da Geórgia (IPPC, 2010).

Praga quarentenária da Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga não Quarentenária do Japão (IPPC, 2014).

Praga quarentenária ausente da Macedónia (IPPC, 1996).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

Praga quarentenária ausente do Peru (SENASA, 2014).

Praga regulamentada ausente da Trinidad e Tobago (IPPC, 2010).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Spodoptera litura* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 56):

Tabela 56 – Plantas hospedeiras da *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Trianthema portulacastrum</i> (Linnaeus).	Aizoaceae	1
<i>Amaranthus blitum</i> (Linnaeus), <i>Amaranthus viridis</i> (Linnaeus), <i>Beta vulgaris</i> , <i>Chenopodium álbum</i> , <i>Chenopodium amaranticolor</i> (Coste & Reynier), <i>Chenopodium murale</i> (Linnaeus), <i>Spinacia oleracea</i> (Linnaeus).	Amaranthaceae	7
<i>Allium cepa</i> , <i>Allium porrum</i> .	Amaryllidaceae	2
<i>Apium graveolens</i> , <i>Daucus carota</i> .	Apiaceae	2
<i>Colocasia esculenta</i> .	Araceae	1
<i>Cocos nucifera</i> .	Arecaceae	1
<i>Asparagus officinalis</i> .	Asparagaceae	1
<i>Catalpa bignonioides</i> (Walter), <i>Crassocephalum crepidioides</i> (Bentham), <i>Cynara scolymus</i> (Linnaeus), <i>Dahlia coccinea</i> , <i>Helianthus annuus</i> , <i>Lactuca sativa</i> , <i>Zinnia elegans</i> .	Asteraceae	7
<i>Brassica juncea</i> , <i>Brassica oleracea</i> , <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L., <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> , <i>Brassica oleracea</i> var. <i>itálica</i> , <i>Brassica pekinensis</i> , <i>Brassica rapa</i> , <i>Raphanus sativus</i> .	Brassicaceae	8
<i>Cannabis sativa</i> (Linnaeus).	Cannabaceae	1
<i>Carica papaya</i> .	Caricaceae	1
<i>Convolvulus arvensis</i> (Linnaeus), <i>Ipomoea batatas</i> .	Convolvulaceae	2
<i>Cucumis tetragona</i> , <i>Citrullus lanatus</i> .	Curcubitaceae	2
<i>Erythroxylum coca</i> (Lamarck), <i>Hevea brasiliensis</i> , <i>Ricinus communis</i> .	Euphorbiaceae	3
<i>Arachis hypogaea</i> , <i>Cajanus indicus</i> (Linnaeus), <i>Cicer arietinum</i> Cicer (Linnaeus), <i>Cleome viscosa</i> , <i>Crotalaria juncea</i> (Linnaeus), <i>Glycine max</i> , <i>Indigofera zollingeriana</i> , <i>Lens culinaris</i> (Medicus), <i>Medicago sativa</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Pisum sativum</i> , <i>Sesbania sesban</i> (Linnaeus), <i>Trifolium</i> , <i>Trifolium alexandrinum</i> , <i>Vigna unguiculata</i> (Linnaeus).	Fabaceae	15

Continua...

Tabela 56 – Cont.

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Pelargonium hortorum</i> (Bailey).	Geraniaceae	1
<i>Gladiolus</i> sp.	Iridaceae	1
<i>Mentha piperita</i> (Linnaeus), <i>Ocimum basilicum</i> (Linnaeus).	Lamiaceae	2
<i>Abelmoschus esculentus</i> , <i>Gossypium</i> spp., <i>Gossypium hisurtum</i> , <i>Hibiscus rosa sinensis</i> (Linnaeus).	Malvaceae	4
<i>Castilla elástica</i> , <i>Morus</i> sp.	Moraceae	2
<i>Musa</i> sp.	Musaceae	1
<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae	1
<i>Papaver somniferum</i> .	Papaveraceae	1
<i>Sesamun indicum</i> , <i>Sesamum orientalis</i> .	Pedaliaceae	1
<i>Oryza sativa</i> , <i>Panicum miliaceum</i> , <i>Pennisetum typhoides</i> , <i>Sorghum bicolor</i> , <i>Sorghum vulgare</i> , <i>Zea mays</i> .	Poaceae	6
<i>Portulaca quadrifida</i> (Linnaeus).	Portulacaceae	1
<i>Malus domestica</i> , <i>Rosa</i> .	Rosaceae	2
<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	1
<i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Solanum lycopersicum</i> .	Solanaceae	2
<i>Camellia sinensis</i> .	Theaceae	1
<i>Vitis</i> sp.	Vitaceae	1
<i>Curcuma domestica</i> (Linnaeus).	Zingiberaceae	1
		<b>Total: 83</b>

Fonte: Ahmad (2013), Hill (1975), Hill (1987), Hill (2008), Senasa (2014), Noma et al. (2010), Usda-aphis (2005).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Botões florais, folhas, frutos (HILL, 1975).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

*Spodoptera litura* é originária da Índia e Austrália (WATERHOUSE, 1993), esta presente nos continentes da América, Ásia, Europa e Oceania (Tabela 57 e Figura 65).

Tabela 57 – Distribuição geográfica de *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>América</b>	Estados Unidos.	1	Noma <i>et al.</i> , 2010.
<b>Ásia</b>	Afeganistão, Arábia Saudita, Bangladesh, Camboja, China, Chipre, Hong Kong, Índia, Indonésia, Irã, Iraque, Israel, Japão, Jordânia, Laos, Líbano, Malásia, Myanmar, Nepal, Coreia do Norte, Omã, Paquistão, Filipinas, Singapura, Coreia do Sul, Sri Lanka, Síria, Taiwan, Tailândia, Turquia, Vietnã.	31	Hill, 1975; Muthaiyan, 2009; Noma <i>et al.</i> , 2010.
<b>Europa</b>	Espanha, França, Grécia, Itália, Malta.	5	Muthaiyan, 2009.
<b>Oceania</b>	Austrália, Guam, Nova Caledônia, Nova Zelândia, Micronésia, Papua Nova Guiné, Samoa, outras ilhas do Pacífico.	7	Noma <i>et al.</i> , 2010.
		<b>Total: 44</b>	



Figura 65 – Distribuição geográfica de *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** Período embrionário de 4 dias a cerca de 27°C (USDA-APHIS, 2005).

**Larvas:** Polífaga (WATERHOUSE, 1997). Passam por seis estádios, durando 13 dias em temperatura em torno de 29°C. Quando recém-eclodidas são muito suscetíveis ao calor. Geralmente ficam na face inferior das folhas durante o dia e se alimentam a noite. Nos dois últimos ínstares, se alimentam apenas à noite e se abrigam durante o dia sob folhas mais baixas ou no solo, na base da planta hospedeira (USDA-APHIS, 2005). Lagartas são de hábitos noturnos (HILL, 1975).

**Pupa:** A fase ocorre dentro de células de barro no solo (USDA-APHIS, 2005) e dura 7-12 dias (HILL, 1975).

**Adulto:** Possui autonomia de voo de 1,5 km durante um período de 4h durante a noite (SALAMA, SHOUKRY, 1972). Na primavera, adultos emergem em busca de companheiros. Machos podem voar até 3.1 milhas por noite em temperaturas superiores a 20 °C. Fêmeas colocam ovos durante a noite, 2 a 3 dias após o acasalamento, deixando posturas de até 300 ovos sobre a superfície inferior das folhas. A mariposa vive em média de até 7 dias (USDA-APHIS, 2005).

As descrições das características gerais de *Spodoptera litura* são apresentadas na Tabela 58 e Figuras 66 a 69.

Tabela 58 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775)

Fase	Descrição	Referência Bibliográfica
Ovos	<b>Cor:</b> branco-amarelada. <b>Forma:</b> cobertos com escamas do abdômen da fêmea. <b>Tamanho:</b> de 4 a 7 mm de diâmetro.	Noma <i>et al.</i> , 2010; Hill, 1975.
Larva	<b>Cor:</b> variável, de verde claro a verde-escuro ao marrom, nos últimos instares possui três linhas longitudinais amarelo e fileira de pontos pretos. <b>Forma:</b> sem pelos. <b>Tamanho:</b> corpo até 45 mm de comprimento.	Noma <i>et al.</i> , 2010.
Pupa	<b>Cor:</b> marrom. <b>Forma:</b> extremidades arredondadas. <b>Tamanho:</b> 13 mm de comprimento.	Hill, 1975.
Adulto	<b>Cor:</b> asas dianteiras castanho-acinzentado com faixas oblíquas brancas e asas traseiras são pálidas com margens marrons. <b>Tamanho:</b> 15-20 mm de comprimento e envergadura de 30-38 mm.	Noma <i>et al.</i> , 2010.



Figura 66 – Ovos de *Spodoptera litura*. Fonte: Merle Shepard, Gerald R. Carner & P.A.C Ooi (Bugwood.org).



Figura 67 – Lagarta no 5º instar de *Spodoptera litura*. Fonte: K. Kiritani (JP) (EPPO).



Figura 68 – Lagarta nos últimos instares de *Spodoptera litura*. Fonte: NPPO, The Netherlands (EPPO).



Figura 69 – Fêmea à esquerda e macho à direita de *Spodoptera litura*.  
Fonte: K. Kiritani (EPPO).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Larvas desfolhadoras destroem mudas (HILL, 2008). Larvas alimentam-se dos botões de flores e perfuram frutos. Infestações pesadas podem desfolhar uma lavoura, sendo um acontecimento raro (HILL, 1975). Larvas precoces na fase gregária raspam as folhas, danificando-as e larvas mais velhas causam desfolha total (NAVARAJAN PAUL, 2007).

**VIAS DE INGRESSO** Bulbos, tubérculos, rizomas, flores, inflorescências, frutos, folhas, hastes, caules, ramos, sementes, embalagem de madeira (CABI, 2015).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Hill (1975) relata algumas práticas culturais para o controle da espécie *Spodoptera exigua*, como arar e queimar a palhada das culturas e remover ervas daninhas.
- **Controle químico:** Clorantraniliprol, Spinosad e Benzoato de Emamectina (GADHIYA *et al.*, 2014). Extrato aquoso do Nim (NEVES *et al.*, 2003).

**Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies *Chelonus formosanus* Sonan (RAI, 1974); *Snellenius manilae* (Ashmead, 1904), *Apanteles plutellae* Kurd., *Apanteles ruficrus* (Hal.), *Microplitis pallidipes* Szepl., *Microplitis tuberculifera* (Wesm.), *Meteorus* sp. (CHIU & CHOU, 1976), família Ichneumonidae, *Campoletis* sp. (BATTU, 1977); *Campoletis chlorideae*, *Charops bicolor* (Szepl.); família

Eulophidae, espécie *Euplectrus sp.*; família Trichogrammatidae, espécie *Trichogramma dendrolimi* (CHIU & CHOU, 1976). Outros inimigos naturais são as espécies *Sycanus collaris* (Heteroptera: Reduviidae) (GEORGE *et al.*, 1998); *Parasarcophaga misera* (Diptera: Sarcophagidae) (CHIU & CHOU, 1976), e fungos *Nomuraea rileyi* (Hypocreales: Clavicipitaceae) (PHADKE, RAO, 1978).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** A praga pode causar desfolhamento extenso em soja (BHATTACHARJEE, GHUDE, 1985).

### 3.2.21. *Spodoptera mauritia* (Boisduval, 1833)

#### NOMES COMUNS

- **Espanhol:** soldado (CIMMYT, 1987).
- **Inglês:** rice swarming caterpillar, grass armyworm (TANWAR *et al.*, 2010), armyworm (WATERHOUSE, 1997), rice armyworm (WATERHOUSE, 1993); yellow striped armyworm (MUTHAIYAN, 2009), Lawn armyworm (USDA-APHIS, 2005).

**CÓDIGO EPPO:** SPODMA (SENASICA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Laphygma mauritia acronyctoides*, *Laphygma mauritia* (Boisduval), *Spodoptera mauritania* (Boisduval) (EPPO, 2000), *Hadena mauritia* (Boisduval) (SENASICA, 2013).

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Amphipyrinae

**Gênero:** *Spodoptera*

**Espécie:** *Spodoptera mauritia* (Boisduval, 1833)

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga quarentenária Honduras (TEGUCIGALPA, 2014).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

## CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:

*Spodoptera mauritia* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 59):

Tabela 59 – Plantas hospedeiras da *Spodoptera mauritia* (Boisduval, 1833)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Archontophoenix alexandrae</i> (Müller), <i>Chrysalidocarpus lutescens</i> (Wendland).	Arecaceae	2
<i>Asparagus asparagoides</i> (Linnaeus), <i>Dracaena sp.</i>	Asparagaceae	2
<i>Lactuca sativa</i> .	Asteraceae	1
<i>Cryptomeria spp.</i>	Cupressaceae	1
<i>Cyperus sp.</i> , <i>Cyperus gracilis</i> R. (Brown), <i>Cyperus kyllingia</i> (Endlicher), <i>Cyperus rotundus</i> (Linnaeus), <i>Kyllinga monocephala</i> (Rottbøll), <i>Fimbristylis acuminata</i> (Vahl).	Cyperaceae	6
<i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Pisum sativum</i> , <i>Vigna catjang</i> (Burman), <i>Vigna unguiculata</i> (Linnaeus).	Fabaceae	4
<i>Iris sp.</i>	Iridaceae	1
<i>Vitex trifolia</i> (Linnaeus).	Lamiaceae	1
<i>Gossypium barbadensis</i> .	Malvaceae	1
<i>Arundo donax</i> (Linnaeus), <i>Chloris gayana</i> (Kunth), <i>Axonopus compressus</i> (Swartz), <i>Bambusa spp.</i> , <i>Cenchrus ciliaris</i> , <i>Cynodon dactylon</i> (Linnaeus), <i>Digitaria didactyla</i> (Willdenow), <i>Digitaria henryi</i> (Rendle), <i>Eleusine coracana</i> (Linnaeus), <i>Eleusine indica</i> , <i>Eragrostis tenuifolia</i> (Richard), <i>Festuca sp.</i> , <i>Isachne globosa</i> (Thunberg), <i>Melinis minutiflora</i> (Palisot de Beauvois), <i>Oryza sativa</i> , <i>Paspalum conjugatum</i> (Bergius), <i>Paspalum dilatatum</i> , <i>Paspalum scrobiculatum</i> (Linnaeus), <i>Panicum maximum</i> , <i>Pennisetum glaucum</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i> (Chiovenda), <i>Phragmites sp.</i> , <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Secale cereale</i> , <i>Setaria sphacelata</i> (Schumacher), <i>Setaria verticillata</i> (Linnaeus), <i>Sorghum bicolor</i> , <i>Sorghum halepense</i> (Linnaeus), <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter), <i>Trifolium repens</i> , <i>Triodia sp.</i> , <i>Triticum aestivum</i> , <i>Typha sp.</i> , <i>Zea mays</i> , <i>Zoysia matrella</i> .	Poaceae	35
<i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Solanum lycopersicum</i> .	Solanaceae	2
		<b>Total: 56</b>

Fonte: Muthaiyan (2009); Tanwar et al. (2010), Usda-Aphis (2005).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** folhas (TANWAR *et al.*, 2010).

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA:**

A espécie *Spodoptera mauritia* é originária da Índia e Austrália (WATERHOUSE, 1993) e está presente nos continentes da América, Ásia e Oceania (Tabela 60 e Figura 70).

Tabela 60 – Distribuição geográfica de *Spodoptera mauritia* (Boisduval, 1833)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>África</b>	Madagascar, Tanzania, Uganda.	3	Hill, 1975.
<b>América</b>	Estados Unidos.	1	Kalshoven, Laan, 1981.
<b>Ásia</b>	Bahrain, Bangladesh, Brunei Darussalam, Camboja, China, Índia, Indonésia, Irã, Ilhas, Laos, Filipinas, Myanmar, Paquistão, Singapura, Sri Lanka, Tailândia, Vietnã.	16	APPPC, 1987; Gentry, 1965, Lever, 1970; Rothschild, 1969; Tanwar <i>et al.</i> , 2010; Waterhouse, 1993.
<b>Oceania</b>	Austrália, Fiji, Guam, Ilhas Marianas do Norte, Ilhas Marshall, Ilha Norfolk, Ilhas Salomão, Niue, Nova Caledônia, Samoa Americana.	10	Delobel, Gutierrez, 1981; Dumbleton, 1954; Given, 1967; Grist & Lever, 1969; Swaine, 1971; Fletcher, 1956; Swezey, 1940; Reddy, 1970.
		<b>Total: 30</b>	



Figura 70 – Distribuição geográfica de *Spodoptera mauritia* (Boisduval, 1833). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** Postura de 100 a 300 ovos nas pontas das folhas eretas e cobertas com escamas do corpo da fêmea. A incubação leva de 3 a 9 dias (HILL, 2008). Período embrionário cerca de 5 a 9 dias (SINGH, 2007).

**Larva:** Polífaga (TANWAR *et al.*, 2010). São noturnas e se alimentam a noite, depois de 15 a 24 dias tornam-se completamente desenvolvidas (HILL, 2008). Larvas recém-eclodidas são muito ativas. Passam por cinco estádios, em média de 22 dias (SINGH, 2007).

**Pupa:** A fase de pupa ocorre no solo e dura de 7 a 14 dias (HILL, 2008).

**Adulto:** Geralmente o ciclo completo da praga leva de 37 a 40 dias (HILL, 2008). Adultos são noturnos, escondem-se durante o dia em fendas no solo e são muito ativos depois do escurecer. Geralmente mariposas não são atraídas para ovipositarem na mesma área e morrem logo após a oviposição. As espécies migram para o campo, causando perdas extensas, muitas vezes dentro de uma semana. A migração é facilitada por ausência de água no campo (SINGH, 2007).

As descrições das características de *Spodoptera mauritia* são apresentadas na Tabela 61 e Figuras 71 a 74.

Tabela 61 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Spodoptera mauritia* (Boisduval, 1833)

Fase	Descrição	Referência
Ovo	<b>Forma:</b> esféricos, cobertos com escamas do corpo da fêmea.	Hill, 2008.
Larva	<b>Cor:</b> recém-eclodidas são verdes e quando crescem tornam mais marrom. <b>Forma:</b> Possui três linhas laterais ao longo do corpo com marcas segmentares escuros acima. <b>Tamanho:</b> recém-eclodidas medem cerca de 2 mm de comprimento e quando totalmente crescidas medem 35 a 40 mm de comprimento.	Hill, 2008.
Pupa	<b>Cor:</b> marrom escuro. <b>Forma:</b> tem duas espinhas apicais delgadas.	Hill, 2008.
Adulto	<b>Cor:</b> marrom-acinzentada. Asas anteriores são marcadas com várias linhas escuras e uma mancha negra, asas posteriores são esbranquiçadas de coloração marrom-escuro com uma margem fina. <b>Tamanho:</b> 30-40 mm de envergadura e 15-20 mm de comprimento.	Hill, 2008.



Figura 71 – Ovos de *Spodoptera mauritia*. Fonte: (ZipcodeZoo).



Figura 72 – Lagartas de *Spodoptera mauritia*. Fonte: AVRDC-The World Vegetable Center (Plantwise).



Figura 73 – A: Lagarta e B: pupa de *Spodoptera mauritia*. Fonte: DWSPL/L.Greenup (RM) (DW Stock Picture Library).



Figura 74 – Adulto de *Spodoptera mauritia*. Fonte: Makunda Insects (ZipcodeZoo).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Algumas plantas mais velhas podem ser atacadas e danificadas, mas esta espécie é uma ameaça apenas para plantulas (HILL, 2008). Lagartas cortam as pontas das folhas, margens das folhas, folhas e até mesmo as plantas na base, sendo mais severas nas mudas em viveiro e culturas semeadas de forma direta (TANWAR *et al.*, 2010). Lagartas causam graves danos em plantas de arroz, aparecendo de repente em massas movendo-se no campo. Normalmente, uma cultura transplantada não é severamente afetada por larvas (SINGH, 2007).

**VIAS DE INGRESSO:** folhas (TANWAR *et al.*, 2010).

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Arar e queimar palha de culturas, remover ervas daninhas (HILL, 1975). Armadilha de luz para monitorar o orifício de emigração do inseto no campo de arroz. Inundação no campo de arroz e remoção do sistema operacional de hospedeiro alternativo. Plantio de girassol e mamona ao redor e dentro dos campos, servindo de armadilha para atrair os adultos ovopositarem seus ovos (SINGH, 2007).
- **Controle químico:** Dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), Benzene Hexachloride (BHC), Endrina e Parathion (HILL, 1975). Extrato aquoso do Nim (NEVES *et al.*, 2003).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies *Apanteles ruficrus*, *Apanteles Kazak*; família Ichneumonidae, espécies *Campoletis chorideae*, *Hyposoter didymator* (SINGH, 2007); família Scelionidae, espécie *Telenomus remus*; espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011). Outros inimigos naturais são *Canthoconidia furcellata*; *Canocephalus sp.* (Orthoptera); *Serratia marcescens* (Bizio) (Enterobacteriales: Enterobacteriaceae), *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Bacillales: Bacillaceae), *Nomuraea rileyi* (Samson) (Hypocreales: Clavicipitaceae) (SINGH, 2007).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** No norte da Índia é uma das principais pragas de arroz, principalmente no norte (SINGH, 2007).

### 3.2.22. *Spodoptera praefica* (Grote, 1875)

#### NOMES COMUNS

- **Espanhol:** gusano soldado (CIMMYT, 1987).
- **Inglês:** western yellow striped-armyworm (TODD, POOLE, 1980).

**CÓDIGO EPPO:** PRODPR (EPPO PQR).

**SINONÍMIAS:** *Prodenia praefica* (Grote) (TODD, POOLE, 1980).

#### POSIÇÃO TAXONÔMICA

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Gênero:** *Spodoptera*

**Espécie:** *Spodoptera praefica* (Grote, 1875).

(GROTE, 1875; SIVASANKARAN *et al.*, 2012).

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

#### STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:

Praga quarentenária da Austrália (PQPB, 1999).

Praga quarentenária do Japão (IPPC, 2014).

#### CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:

*Spodoptera praefica* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 62):

Tabela 62 – Plantas hospedeiras da *Spodoptera praefica* (Grote, 1875)

Nome Científico	Família	Quant.
<i>Beta vulgaris</i>	Amaranthaceae	1
<i>Glycine max</i> , <i>Lens culinaris</i> (Medicus), <i>Medicago sativa</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Pisum sativum</i> .	Fabaceae	5
<i>Gossypium sp.</i>	Malvaceae	1
<i>Zea mays</i>	Poaceae	1
<i>Solanum tuberosum</i> .	Solanaceae	1
		<b>Total: 9</b>

Fonte: Capinera (2001); Berry (1998).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Folhas e tubérculos (STRAND, 2006), brotos (BERRY, 1998).

#### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A espécie *Spodoptera praefica* possui ocorrência na América, Ásia e Oceania (Tabela 63 e Figura 75).

Tabela 63 – Distribuição geográfica de *Spodoptera praefica* (Grote, 1875)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>América</b>	Estados Unidos	1	Capinera, 2001.
<b>Ásia</b>	Índia.	1	Muthaiyan, 2009.
<b>Oceania</b>	Austrália.	1	Muthaiyan, 2009.
		<b>Total: 3</b>	



Figura 75 – Distribuição geográfica de *Spodoptera praefica* (Grote, 1875). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

## BIOECOLOGIA

**Ovo:** Cerca de 140 a 1.200 ovos são depositados na superfície das folhas (BISABRI-ERSHADI; EHLER, 1981). A massa de ovos é coberta por escamas do abdômen da fêmea (BISABRI-ERSHADI; EHLER, 1981).

**Larva:** Passam por seis ou sete estádios (BISABRI-ERSHADI; EHLER, 1981).

**Pupa:** Esta praga hiberna no solo como uma pupa (BERRY, 1998) cerca de 5 centímetros abaixo da superfície (BISABRI-ERSHADI; EHLER, 1981).

**Adulto:** Adultos são noturnos; o acasalamento e oviposição ocorrem principalmente entre o anoitecer e a meia-noite (BISABRI-ERSHADI; EHLER, 1981). Espécie muito semelhante à *Spodoptera ornithogalli* (Guenée) (CAPINERA, 2001). Há duas gerações sobrepostas por ano (BERRY, 1998).

As descrições das características da espécie *Spodoptera praefica* são apresentadas na Tabela 64 e Figuras 76 a 78.

Tabela 64 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Spodoptera praefica* (Grote, 1875)

Fase	Descrição	Referência
<b>Ovo</b>	<b>Forma:</b> ovos cobertos com escamas do abdômen da fêmea.	Bisabri-Ershadi, Ehler, 1981.
<b>Larva</b>	<b>Cor:</b> composta por faixas pretas e amarelas ao longo de todo o comprimento do corpo e um ponto preto aveludado sobre o lado do primeiro segmento abdominal. <b>Tamanho:</b> larvas nos últimos instares medem cerca de 40 mm de comprimento.	Strand, 2006; Berry, 1998.
<b>Adulto</b>	<b>Cor:</b> asas dianteiras são cinza ou marrom, asas traseiras são cinza-prateado. <b>Tamanho:</b> 35 a 40 mm de envergadura. Asa anterior do macho: 11 - 20 mm de comprimento e da fêmea: 14 - 20 mm comprimento.	Todd, Poole, 1980.



Figura 76 – Ovos de *Spodoptera praefica*. Fonte: Ken Gray (Pacific Northwest Insect Management Handbook).



Figura 77 – Lagarta de *Spodoptera praefica*. Ken Gray (Oregon State University).

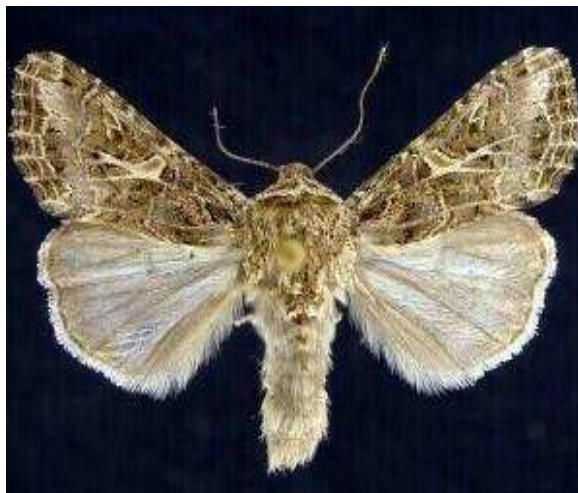


Figura 78 – Adulto de *Spodoptera praefica*. Fonte: Jim Vargo (Moth Photographers Group).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Plantas desfolhadas na borda do campo e tubérculos danificados (STRAND, 2006). Larvas alimentam-se frequentemente de folhas e brotos terminais, podendo causar desfolha completa (BERRY, 1998).

**VIAS DE INGRESSO:** Folhas e tubérculos (STRAND, 2006),

#### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Hill (1975) relata algumas práticas culturais para o controle da espécie *Spodoptera exigua*, como arar e queimar a palhada das culturas e remover ervas daninhas, que poderiam ser úteis para o controle de *Spodoptera praefica*.
- **Controle químico:** Usar extrato aquoso do Nim (NEVES *et al.*, 2003).
- **Controle biológico:** Parasitoides himenópteros da família Braconidae, espécies, *Chelonus insularis* (Cresson), *Apanteles marginiventris* Cresson; família Ichneumonidae, espécie *Hyposoter exiguae* Viereck, Espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011). Outros inimigos naturais são os insetos da ordem Hemiptera, família Anthocoridae, espécie *Orius tristicolor* (White); família Lygaeidae, espécies do gênero *Geocoris spp.*; família Miridae, espécie *Lygus hesperus*; família Nabidae, espécies do gênero *Nabis spp.*; insetos da ordem Coleoptera, família Malachiidae, *Coliops vittatus* (Say), e espécie *Cbrysopa camea* (Stephens) da ordem Neuroptera, família Chrysopidae (BISABRI-ERSHADI; EHLER, 1981).

#### **3.2.23. *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758)**

##### **NOMES COMUNS**

- **Inglês:** Spotted cutworm (HILL, 2008).

**CÓDIGO EPPO:** AMATCN (VIEIRA, 2013).

**SINONÍMIAS:** *Amathes c-nigrum* L., *Diarsia c-nigrum*, *Rhyacia c-nigrum* L., *Agrotis c-nigrum* subsp. *kurilana* (Banghaas, 1912), *Amathes c-nigrum* subsp. *ignorata* (Eitschberger, 1972) (THAKUR *et al.*, 2013), *Diarsia c-nigrum* Linnaeus, *Agrotis c-nigrum* (Linnaeus, 1758), *Agrotis c-nigrum* ab. *fritschi* (Culot, 1910), *Agrotis c-nigrum* ab. *umbrata* (Schultz, 1908), *Agrotis c-nigrum* f. *maerens* (Dannehl, 1925), *Agrotis c-nigrum* f. *nigrescens* (Buresch,

1914), *Agrotis c-nigrum* var. *depravata* (Bang-Haas, 1912), *Agrotis degenerata* (Staudinger, 1889), *Amathes c-nigrum* ab. *albinotica* (Cockayne, 1952), *Amathes c-nigrum* f. *brevipennis* (Lempke, 1962), *Amathes c-nigrum* f. *confluens* (Lempke, 1939), *Amathes c-nigrum* f. *cruda* (Lampke, 1962), *Amathes c-nigrum* f. *immaculata* (Lempke, 1939), *Amathes c-nigrum* f. *juncta* (Lempke, 1939), *Amathes c-nigrum* f. *pallida* (Lampke, 1962), *Amathes c-nigrum* f. *semiconfluens* (Lempke, 1962), *Amathes c-nigrum* f. *signata* (Lempke, 1962), *Amathes c-nigrum* *ignorata* (Eitschberger, 1972), *Amathes e-nigrum* f. *fuscolimbata* (Lempke, 1962), *Bombyx gothica* var. *nunatrum* (Esper, 1786), *Bombyx gothica* var. *singularis* (Esper, 1786), *Diarsia c-nigrum* *kurilana* (Bryk, 1942), *Graphiphora c-nigrum* (Linnaeus, 1758), *Noctua c-nigrum* (Linnaeus, 1758); *Noctua c-nigrum* ab. *grisea* (Turner, 1939), *Noctua c-nigrum* var. *rosea* (Tutt, 1892), *Phalaena c-nigrum* (Linnaeus, 1758), *Phalaena Noctua c-nigrum* (Linnaeus, 1758), *Rhyacia c-nigrum* (Linnaeus, 1758), *Xestia adela* (Franclemont, 1980) (SENASICA, 2013).

#### **POSIÇÃO TAXONÔMICA**

**Ordem:** Lepidoptera

**Subordem:** Ditrysia

**Superfamília:** Noctuoidea

**Família:** Noctuidae

**Subfamília:** Noctuinae

**Gênero:** *Xestia*

**Espécie:** *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758).

(SIVASANKARAN *et al.*, 2012)

**STATUS REGULATÓRIO NO BRASIL:** Não regulamentada

**STATUS REGULATÓRIO EM OUTROS PAÍSES:**

Praga regulamentada ausente da Colômbia (ICA, 2015).

Praga regulamentada do México (SENASICA, 2011).

Praga Quarentenária ausente do Panamá (IPPC, 2015).

**CÍRCULO DE HOSPEDEIROS:**

*Xestia c-nigrum* possui diferentes espécies de hospedeiros (Tabela 65):

Tabela 65 – Plantas hospedeiras da *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758)

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Quant.</b>
<i>Beta vulgaris</i> .	Amaranthaceae	1
<i>Allium cepa</i> .	Amaryllidaceae	1
<i>Daucus carota</i> .	Apiaceae	1
<i>Chrysanthemum sp.</i> , <i>Artemisia sp.</i> , <i>Senecio</i> , <i>Taraxacum sp.</i>	Asteraceae	4
<i>Brassica napus</i> L. var. <i>napus</i> , <i>Brassica oleracea</i> , <i>Sinapis alba</i> (Linnaeus).	Brassicaceae	3
<i>Stellaria media</i> (Linnaeus).	Caryophyllaceae	1
<i>Vaccinium myrtillus</i> (Linnaeus).	Ericaceae	1
<i>Medicago sativa</i> , <i>Trifolium sp.</i>	Fabaceae	2
<i>Erodium sp.</i> (Linnaeus).	Geraniaceae	1
<i>Ribes spicatum</i> , <i>Ribes uva-crispa</i> .	Grossulariaceae	2
<i>Lamium sp.</i> (Linnaeus).	Lamiaceae	1
<i>Linum usitatissimum</i>	Linaceae	1
<i>Gossypium hisurtum</i> .	Malvaceae	1
<i>Epilobium sp.</i> (Linnaeus).	Onagraceae	1
<i>Hordeum vulgare</i> , <i>Oryza sativa</i> , <i>Triticum aestivum</i> , <i>Zea mays</i> .	Poaceae	4
<i>Rumex sp.</i>	Polygonaceae	1
<i>Plantago sp.</i> (Linnaeus)	Plantaginaceae	1
<i>Fragaria vesca</i> , <i>Rubus idaeus</i> .	Rosaceae	2
<i>Verbascum sp.</i>	Scrophulariaceae	1
<i>Salix sp.</i>	Salicaceae	1
<i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Solanum lycopersicum</i> , <i>Solanum tuberosum</i> .	Solanaceae	3
<i>Vitis sp.</i>	Vitaceae	1

Fonte: Alford (2007), Carter (1984), Hill (2008), Silva *et al.* (1995).

**PARTE (S) DA (S) PLANTA (S) AFETADA (S):** Brotos (ALFORD, 2007), folhas e raízes (HILL, 2008).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

A espécie *Xestia c-nigrum* está presente nos continentes da África, América, Ásia e Europa (Tabela 66 e Figura 79).

Tabela 66 – Distribuição geográfica de *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758)

<b>Região</b>	<b>Países</b>	<b>Quant.</b>	<b>Referência</b>
<b>África</b>	Marrocos.	1	Cayrol, 1972.
<b>América</b>	Canadá, El Salvador, Estados Unidos, México.	4	Lafontaine, 1998.
<b>Ásia</b>	Afeganistão, Cazaquistão, China, Geórgia, Índia, Japão, Paquistão, Quirguistão, República da Coreia, Turquia, Uzbequistão, Vietnã.	12	Guseinov, 1985; Hampson, 1903; Lysenko <i>et al.</i> , 1971; Oku, Kobayashi, 1985; Shek, 1965; Eguchi, 1926; APPPC, 1987; Il'ichev, Smolich, 1989; Nowacki, Fibiger, 1996; Il'ichev, Komkov, 1987; De Joannis, 1928.
<b>Europa</b>	Albânia, Áustria, Bélgica, Bulgária, Dinamarca, Eslováquia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Jugoslávia, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Moldávia, Noruega, Polónia, Portugal, República Checa, Roménia, Rússia, Sérvia, Suécia, Suíça, Ucrânia.	32	Stojanović, Ćurčić, 2011; Nowacki, Fibiger, 1996; Molinari <i>et al.</i> , 1995; Subchev <i>et al.</i> , 1996; Klyuchko <i>et al.</i> , 1981; OECD, 2012; Peiu, Roznovat, 1975; Vasic, Jodal, 1976.
			<b>Total: 49</b>



Figura 79 – Distribuição geográfica de *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758). Os países para os quais foram encontrados registros de presença da praga estão assinalados em vermelho.

### **BIOECOLOGIA**

**Ovos:** São depositados na cultura ou sobre o solo, eclodindo de 8 a 9 dias (ALFORD, 2007).

**Larva:** Larvas se alimentam durante a noite e tornam-se ativas na primavera, podendo causar danos sérios em curto espaço de tempo (TASCHENBERG, RIEDL, 1984).

**Pupa:** Passam a fase de pupa no solo (ALFORD, 2007).

**Adulto:** Em algumas regiões a espécie é fortemente migratória e em regiões mais quentes, pode haver muitas gerações por ano (HILL, 2008). Adultos emergem em maior parte no outono (ALFORD, 2007) (HILL, 2008). Mariposas são noturnas e em ambas as fases escondem-se durante o dia (TASCHENBERG, RIEDL, 1984).

As descrições das características morfológicas da espécie *Xestia c-nigrum* são apresentadas na Tabela 67 e Figuras 80 e 81.

Tabela 67 – Características morfológicas dos estádios de desenvolvimento de *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758)

Fase	Descrição	Referência
Ovos	<b>Cor:</b> recente são creme, brancos escurecendo depois. <b>Forma:</b> hemisférico com nervuras reticuladas.	Alford, 2007.
Larva	<b>Cor:</b> verde brilhante no início, tornando-se cinza, marrom ou verde-oliva-marrom, com uma série de marcas pretas abdominais subdorsais, espiráculos brancos e uma larga faixa espiracular amarelada. <b>Tamanho:</b> cerca de 37 mm quando totalmente crescido.	Hill, 2008.
Pupa	<b>Cor:</b> castanho-avermelhado. <b>Forma:</b> lisa, possui quatro longos espinhos na ponta do abdômen. <b>Tamanho:</b> cerca de 18 mm de comprimento.	Taschenberg, Riedl, 1984.
Adulto	<b>Cor:</b> acinzentada ou acastanhado, asas traseiras esbranquiçadas. <b>Tamanho:</b> 35-45 mm de envergadura.	Hill, 2008.



Figura 80 – A: Ovos, B: lagarta e C: pupa de *Xestia c-nigrum*. Fonte: Wolfgang Wagner (European Lepidoptera and their ecology).



Figura 81 – Adulto *Xestia c-nigrum*. Fonte: David Agassiz (Plantwise).

**SINTOMAS, SINAIS E DANOS:** Infestações em brotos nas videiras (ALFORD, 2007). Larvas alimentam-se das folhas das plantas hospedeiras, destroem mudas e comem raízes no solo (HILL, 2008). Videiras em solos de textura leves são frequentemente fortemente infestados (TASCHENBERG, RIEDL, 1984).

**VIAS DE INGRESSO:** folhas das plantas hospedeiras, mudas e raízes (HILL, 2008).

### **MÉTODOS DE CONTROLE**

- **Controle cultural:** Em pesquisas de campo em Washington em 1980-82, mostraram que videiras Concord que possuíam tiras de tecido Teflon revestida sozinha em torno dos troncos ou em ambos os troncos, tiveram rendimentos significativamente mais elevados e com menos lesão causada pela *Xestia c-nigrum* (WRIGHT, CONE, 1983).
- **Controle químico:** Metil-paration (metaphos) e Triclorfom (chlorophos) (RASTENII, 1978). Aplicação de Clorpirifós foi utilizada no controle da espécie, resultando em cerca de 70% de mortalidade da praga durante a primavera e 80% durante o verão (HOWELL, GEORGE, 1979).
- **Controle biológico:** A espécie possui vários inimigos naturais, tais como a espécie *Exorista larvarum* (Diptera: Tachinidae) (SIMÕES *et al.*, 2008), espécies do gênero *Trichogramma* (QUERINO, ZUCCHI, 2011), e fungos entomopatogênicos *Entomophthora* sp. (Entomophthorales: Entomophthoraceae), *Sorospora uvella*, *Metarhizium anisopliae* (Hypocreales: Nomuraea) e *Paecilomyces varioti* (Eurotiales: Trichocomaceae) (KLYUCHKO, KOVAL, 1981).

**IMPORTÂNCIA ECONÔMICA:** Uma das mariposas menos importantes, porém muito difundida, encontrada regularmente e altamente polífaga (HILL, 2008) de várias culturas agrícolas e hortícolas (ALFORD, 2007).

### **3.3. Avaliação de risco**

A partir da elaboração das fichas das 23 espécies de Noctuidae, foi possível fazer inferências sobre a probabilidade de sua entrada, estabelecimento, dispersão e dano econômico (Tabela 68). O Potencial de Entrada das espécies variou de 2,5 a 3,5 pontos (média = 3). As espécies

*Autographa gamma*, *Heliothis virescens*, *Spodoptera exempta* e *Spodoptera littura*, foram as que receberam maior pontuação neste quesito.

O Potencial de Estabelecimento variou de 2,2 a 3,3 pontos (média = 2,61). *Helicoverpa punctigera* foi a espécie que recebeu maior pontuação neste item, seguida por *Agrotis segetum*, *Autographa gamma* e *Spodoptera mauritia*.

Combinando-se o Potencial de Entrada e o Potencial de Estabelecimento, chega-se ao Potencial de Introdução, que variou de 6,0 a 10,5 pontos, com média de 7,9 pontos. A espécie cuja introdução é mais provável no Brasil, com base nos critérios propostos foi *Agrotis segetum* (9,3 pontos), *Autographa gamma* (10,5 pontos), seguida por *Helicoverpa punctigera* (9,9 pontos), *Spodoptera exempta* (9,1 pontos) e *Spodoptera littura* (9,4 pontos).

Não houve grande variação entre as espécies quanto ao Potencial de Dispersão, que variou entre 3 e 4 pontos. O Potencial de Introdução e Dispersão variou de 18,6 a 42,0 pontos, com média de 27,0 pontos. A espécie com maior pontuação foi *A. gamma* (42,0 pontos), seguida por *H. punctigera* (39,6 pontos), *A. segetum* (37,2 pontos) e *Spodoptera exempta* (36,4 pontos).

Com relação ao Potencial de Dano Econômico, as 23 espécies receberam entre 2,7 e 3,7 pontos (média = 3,2). As espécies identificadas como de maior potencial de dano econômico foram *A. segetum*, *A. gamma*, *C. chalcites*, *S. littoralis*, *S. littura* e *X. c-nigrum*, todas com 3,7 pontos.

Finalmente, considerando-se o Potencial de Introdução e Dispersão e o Potencial de Dano Econômico, conclui-se que o Risco da Praga variou de 59,4 pontos para *D. castanea* a 155,4 pontos para *A. gamma*, com média igual a 88,9 pontos.

Tabela 68 – Avaliação qualitativa de risco de 23 espécies de Noctuidae (Lepidoptera) para as quais não foram encontrados relatos de ocorrência no Brasil e que atacam as culturas da soja e/ou do milho e/ou do algodão em outras partes do mundo, onde 1 = muito baixo ou pouco importante ou pouco provável e 5 = muito alto ou muito importante ou muito provável

PARÂMETRO	ESPÉCIE*																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
A espécie tem grande importância econômica nos países onde ocorre	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2
A espécie pode sobreviver em condições de transporte internacional	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Probabilidade da praga não ser detectada em inspeção fitossanitária no ingresso	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
Probabilidade de transferência a uma planta hospedeira adequada	5	5	2	2	2	2	2	2	3	5	3	2	2	2	2	2	2	4	2	4	3	3	4
<b>POTENCIAL DE ENTRADA</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>	<b>3,0</b>
A espécie assemelha-se biologicamente a outras espécies já existentes o Brasil	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
A espécie é polífaga	5	5	3	3	1	1	4	4	4	4	4	5	3	3	3	2	3	3	5	5	5	3	4
As plantas hospedeiras da espécie são abundantes no Brasil	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ausência de inimigos naturais da praga no Brasil	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Presença de condições climáticas adequadas para a praga na área da ARP	3	3	2	3	2	2	4	4	3	4	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3
Potencial de adaptação da praga	4	3	2	3	2	2	4	4	3	4	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3
Alta fecundidade	4	4	2	2	3	3	2	2	3	4	3	2	2	2	2	3	2	3	3	4	4	3	4
Início precoce de atividade reprodutiva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Continua...

Tabela 68 – Cont.

140

PARÂMETRO	ESPÉCIE*																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
A espécie reproduz-se de forma assexuada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>POTENCIAL DE ESTABELECIMENTO</b>	3,1	3,0	2,3	2,5	2,2	2,2	2,8	2,8	2,7	3,3	2,5	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,6	2,8	2,7	3,0	2,4	2,8
<b>POTENCIAL DE INTRODUÇÃO (ENTRADA X ESTABELECIMENTO)</b>	9,3	10,5	6,9	6,2	6,6	6,6	8,4	8,9	8,6	9,9	8,7	8,1	6,2	6,9	6,9	6,9	6,9	9,1	8,4	9,4	8,1	6,0	8,4
A espécie possui alta capacidade de dispersão ativa	4	4	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	4	2	2	2	2	4	4	2	4	4	2
As plantas hospedeiras da espécie estão amplamente distribuídas no Brasil	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>POTENCIAL DE DISPERSÃO</b>	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0
<b>POTENCIAL DE INTRODUÇÃO X DISPERSÃO</b>	37,2	42,0	20,7	18,6	19,8	19,8	25,2	26,7	25,8	39,6	34,8	24,3	24,8	20,7	20,7	20,7	20,7	36,4	33,6	28,2	32,4	24,0	25,2
A espécie ataca plantas de alta importância econômica para o Brasil	5	5	3	5	3	3	3	4	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	5	5	4	4	5
A introdução da espécie acarretaria a necessidade de estabelecer ou revisar requisitos fitossanitários de produtos exportados pelo Brasil	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
A introdução da espécie acarretaria mudanças nas práticas de MIP e MRI vigentes.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>POTENCIAL DE DANO ECONÔMICO</b>	3,7	3,7	3,0	3,7	3,0	3,0	3,0	3,3	2,7	3,3	3,3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,3	3,3	3,7	3,7	3,3	3,3	3,7
<b>RISCO DA PRAGA (INTRODUÇÃO X DISPERSÃO X DANO ECONÔMICO)</b>	137,7	155,4	62,1	68,8	59,4	59,4	75,6	88,1	69,6	130,6	114,8	72,9	74,4	62,1	62,1	62,1	62,1	120,1	124,3	104,3	106,9	79,2	93,2

\*1= *Agrotis segetum*, 2= *Autographa gamma*, 3= *Busseola fusca*, 4=*Chrysodeixis chalcites*, 5= *Diparopsis castanea*, 6= *Diparopsis watersi*, 7= *Earias biplaga*, 8= *Earias insulana*, 9= *Hadula trifolii*, 10= *Helicoverpa punctigera*, 11= *Heliothis viresplicata*, 12= *Mamestra brassicae*, 13= *Mythimna loreyi*, 14= *Mythimna separata*, 15= *Sesamia calamistis*, 16= *Sesamia cretica*, 17= *Sesamia inferens*, 18= *Spodoptera exempta*, 19= *Spodoptera littoralis*, 20= *Spodoptera litura*, 21= *Spodoptera mauritia*, 22= *Spodoptera praefica*, 23= *Xestia c-nigrum*.

Os valores do primeiro, segundo e terceiro quartis para o risco da praga (potencial de introdução x potencial de dispersão x potencial de dano econômico) são 65,5, 73,5 e 119,1, respectivamente. Desta forma, as 23 espécies podem ser categorizadas como pragas de risco alto, médio-alto, médio-baixo e baixo, conforme segue:

- **Pragas de risco alto (risco > 119,1 pontos)**
  - *Autographa gamma* (137,7 pontos)
  - *Agrotis segetum* (155,4) (PQA)
  - *Helicoverpa punctigera* (130,6 pontos)
  - *Spodoptera littoralis* (124,3 pontos) (PQA)
  - *Spodoptera exempta* (120,1 pontos)
- **Pragas de risco médio-alto (73,5 < risco < 119,1 pontos)**
  - *Spodoptera mauritia* (106,9 pontos)
  - *Spodoptera litura* (104,3 pontos)
  - *Xestia c-nigrum* (93,2 pontos)
  - *Earias insulana* (88,1 pontos)
  - *Spodoptera praefica* (79,2 pontos)
  - *Earias biplaga* (75,6 pontos) (PQA)
  - *Mythimna loreyi* (74,4 pontos) (PQA)
- **Pragas de risco médio-baixo (65,5 < risco < 73,5)**
  - *Mamestra brassicae* (72,9 pontos)
  - *Chrysodeixis chalcites* (61,1 pontos)
  - *Hadula trifolii* (64,0 pontos)
- **Pragas de risco baixo (risco < 65,5)**
  - *Busseola fusca* (62,1 pontos)
  - *Heliothis virescens* (62,1 pontos)
  - *Mythimna separata* (62,1 pontos) (PQA)
  - *Sesamia calamistis* (62,1 pontos)
  - *Sesamia cretica* (62,1 pontos)
  - *Sesamia inferens* (62,1 pontos) (PQA)
  - *Diparopsis castanea* (59,4 pontos)
  - *Diparopsis watersi* (59,4 pontos)

#### 4. DISCUSSÃO

Conforme o CIPV uma praga pode ser definida como “qualquer espécie, raça ou biótipo de planta, animal ou agente patogênico nocivo às plantas ou produtos vegetais” (FAO, 2006).

Existem várias características que fazem com que uma espécie se torne uma praga, tais como, associação com atividades humanas, alta taxa de crescimento populacional, alta fecundidade, atividade reprodutiva precoce, polifagia, reprodução por partogênese ou assexuada, capacidade de sobreviver em condições adversas, e alta dispersão (LOPES-DA-SILVA *et al.*, 2015).

Considerando os dados obtidos sobre avaliação de risco de pragas, os noctuídeos *A. gamma*, *H. viroplaca*, *S. exempta* e *S. litura*, apresentaram maior potencial de entrada, comparada com as outras espécies.

Entende-se como entrada, o momento em que indivíduos foram trazidos passivamente ou ativamente a um novo local. No entanto, para que a entrada ocorra é preciso que os indivíduos sobrevivam durante o período de transporte de seu local de origem para o novo local (LOPES-DA-SILVA *et al.*, 2015)..

Stancioli, Sugayama (2015) considera os portos prováveis vias de ingresso de pragas, sendo 26 locais de território nacional passíveis de ingresso de praga, através das embarcações, em que um porto pode ingressar várias pragas. Além disso, os mesmos autores relatam que

existem 364 vias de ingresso terrestres, referentes às intersecções dos limites da fronteira terrestres com suas estradas e rodovias.

A inspeção é uma prática operacional utilizada para detectar a presença de pragas ou determinar ou verificar o nível de pragas em um envio. Na inspeção fitossanitária existe probabilidade de que pragas não possam ser detectadas, devido ser realizada pelo método da amostragem, podendo não significar o exame visual de 100% do lote ou envio, onde a inspeção não é 100% eficaz na detecção de uma praga específica no envio ou nas amostras examinadas (FAO, 2006).

Gilligan, Passoa (2014) relatam que mais de 85% de todos os registros de interceptação da praga *S. litura* nos portos de entrada dos Estados Unidos são de origem da Tailândia em orquídeas. Van de Vossenberg e Van der Straten (2014) afirmam que no comércio internacional, as fases de ovo e larva do gênero *Spodoptera* estão sendo interceptadas nos pontos de inspeção, sendo um desafio às possibilidades de identificação morfológica das mesmas.

Meleiro *et al.* (2014) ressalta a importância de registrar interceptações de pragas, sua identificação taxonômica, análise de dados que mapeam o tipo de praga, sua origem, o produto associado e a pressão de ingresso, a fim de contribuir com a Vigilância Agropecuária Internacional – VIGIAGRO, e a inspeção com a mitigação de risco de entrada de pragas quarentenárias no Brasil.

O maior número de interceptações foi encontrado em embalagens ou suportes de madeira, necessitando de maior atenção do VIGIAGRO, principalmente em mercadorias da origem da Índia e China (MELEIRO *et al.*, 2014). Embalagens de material de madeira fabricado com madeira crua não processada é um caminho para ingresso e disseminação de pragas (FAO, 2001).

A falta de fiscalização e eficiência na inspeção nas barreiras do Brasil pode ser refletida como ameaça fitossanitária para o crescimento da cultura agropecuária. As viagens internacionais também são uma das principais formas de entrada de pragas no país (MALAVASI, 2013).

Com o avanço da comercialização internacional e o movimento de pessoas ao redor do mundo, aumenta a probabilidade de pragas

estabelecerem em locais distantes dos seus locais de origem (SANCHES, SILVA, 2015).

Vários países da América do sul fazem Intercâmbio Comercial com o Brasil, além das exportações brasileiras, o país importa produtos da Argentina, Chile, Bolívia, Uruguai, Colômbia, Peru, Paraguai, Venezuela, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Suriname (MRE *et al.*, 2015), e a grande maioria desses países fazem fronteira com o Brasil.

De acordo com Holler *et al.* (2015) a fronteira do Brasil se estende por mais de 15.500 km de extensão, com os países vizinhos Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Peru, Paraguai, Argentina e Uruguai, e os estados brasileiros que fazem divisa são: Amapá, Pará, Roraima, Amazonas, Acre, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Além dos países vizinhos, os principais países que o Brasil importa produtos são a China, Estados Unidos, Alemanha, Argentina, Coreia do Sul, Índia, Japão, Itália, México e França (MRE *et al.*, 2015). Os países do continente asiático também fazem parte dos principais abastecedores do mercado brasileiro, sendo a China o principal fornecedor de mercadorias ao Brasil (MRE *et al.*, 2014).

Um dos produtos importados são as frutas e hortaliças frescas, em que os principais fornecedores são a Argentina, China, Chile, Espanha, Portugal, Itália, Estados Unidos, Uruguai, Holanda, França e Nova Zelândia (VIANA, JULIÃO, 2013).

Um fator que mais ajuda na disseminação das pragas no mundo, é o transporte de sementes, mudas, frutas e outras partes das plantas (SANCHES, SILVA, 2015).

A maioria dos noctuídeos são regulamentados como Praga Quarentenária Ausente em vários países, como as espécies *A. segetum* (PQA), *A. gamma*, *B. fusca*, *E. biplaga* (PQA), *E. insulana*, *M. brassicae*, *S. cretica*, principalmente as espécies *S. littoralis* (PQA) e *S. litura*. A maior parte das espécies se encontra regulamentada como Praga quarentenária ausente em pelo menos um país da América do Sul, na Argentina, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru e Uruguai. As espécies *A. segetum* (PQA), *E. insulana*, *M. brassicae* e *S. littoralis* (PQA) apresentam maior

número de regulamentação como Praga Quarentenária Ausente nos países da América do Sul.

Considera-se Praga Quarentenária Ausente uma praga de importância econômica potencial para uma área em perigo, que não está presente no território nacional (MAPA, 2007).

Segundo Holler *et al.* (2015) é muito importante obter conhecimento das pragas que estão por vir, onde podem se estabelecer e a forma de dispersão, já que o Brasil se caracteriza por imensas fronteiras e uma grande diversidade de condições e situações que podem favorecer a entrada de pragas no país.

Quando uma espécie entra em um novo local, pode ocorrer ou não o estabelecimento, para isso, os indivíduos necessitam sobreviver, reproduzir e manter uma população no novo local. O processo de entrada seguida de estabelecimento é considerado introdução (LOPES-DA-SILVA *et al.*, 2015).

No item potencial de estabelecimento, a *H. punctigera* foi à espécie que apresentou maior potencial de estabelecimento, seguida por *A. segetum*, *A. gamma* e *S. mauritia*.

Návia (2013) explica que organismos exóticos ao chegarem a um novo ambiente, devem começar a se reproduzir, e quando estabelecerem sua população, necessita que estes aumentem em número e dispersem, de forma que ocupem áreas mais extensas, chegando ao impacto ecológico e econômico.

O estabelecimento de uma espécie exótica também se refere à pressão do propágulo, em que quanto mais for à quantidade de propágulo maior será a probabilidade de se estabelecer. Para alcançar o sucesso destes propágulos é preciso que cheguem saudáveis e vigorosos nas novas áreas, onde a área de origem influencia no estado fisiológico dos mesmos (NÁVIA, 2013).

Os ciclos de vida total das pragas variaram de acordo com a região e a temperatura. Algumas espécies apresentaram ciclo de vida curto como *M. separata* cerca de 30 dias nos trópicos, podendo variar de 25 a 64 dias (HILL, 2008); *H. viriplaca* cerca de 30 dias (KING, COLEMAN, 1989), e *S. calamistis* 30 dias dependendo das condições climáticas (HILL, 2008).

As espécies *D. castanea* e *D. watersi* são monófagas e atacam a cultura do algodão, e todos os outros noctuídeos são polífagos. Algumas espécies são consideradas altamente polífagas como *A. gamma* (NOMA *et al.*, 2010), *M. brassicae* (ALFORD, 2007) e *S. littoralis* (OEPP/EPPO, 2004). Segundo Lima (1945) quase todos os noctuídeos possuem hábitos noturnos, geralmente fitófagos, vivem em partes epígeas ou hipógeas em plantas herbáceas, sendo raras as espécies que são arborícolas.

Os noctuídeos atacam múltiplas espécies de plantas de diferentes famílias, sejam elas cultivadas ou não, frutíferas, plantas ornamentais e selvagens. As principais espécies hospedeiras dos noctuídeos são a família Solanaceae, Malvaceae, Fabaceae, Poaceae e Asteraceae. Vários hospedeiros são considerados de grande valor comercial e encontram-se distribuídos em várias regiões do Brasil, como a soja, milho, algodão e outras culturas.

Em relação às condições climáticas dos noctuídeos, as pragas apresentaram climas variados, e algumas espécies possuem exigências climáticas semelhantes a algumas regiões do país, podendo o clima favorecer na adaptação de algumas pragas no país, como as espécies *E. insulana* e *E. biplaga* que tem preferência por regiões tropicais úmidas (VAISSAYRE, CAUQUIL, 2000); *H. punctigera* que as larvas desenvolvem mais rápido em temperaturas mais elevadas, no máximo 38° C (DPI&F, 2005); *S. littura* as larvas passam por estádios em temperatura em torno de 29°C (USDA-APHIS, 2005); e *Xestia c-nigrum*, pode ter muitas gerações por ano em regiões mais quentes (HILL, 2008).

A maioria das espécies possui alta fecundidade colocando grandes números de ovos, como *A. segetum* (ALFORD, 2007), *H. punctigera* (DPI&F, 2005), *Spodoptera littoralis* (USDA-APHIS, 2005), *S. litura* Fabricius (USDA-APHIS, 2005) e *Spodoptera praefica* (BISABRI-ERSHADI; EHLER, 1981).

A maioria das espécies tem comportamento migratório, o que pode facilitar na transferência em outros hospedeiros adequados, como exemplo a espécie *A. segetum* que migra em longa distância, pelo menos 40 a 60 km (GUO *et al.*, 2015).

Segundo Hamada, Ghini (2005), os ventos podem favorecer a disseminação de propágulos, tanto a curta ou longa distância. A espécie *A.*

*gamma* aproveita as correntes de ar em movimento rápido para migrarem e colonizarem outras plantas (AHDB, 2015); *H. punctigera* que pode viajar centenas de quilômetros em ventos, voando sobre ventos quentes (DPI&F, 2005) e *S. exempta* que voa de dez a centenas de milhas a favor do vento (USDA/APHIS, 2005).

No parâmetro Potencial de Dano Econômico, não foram observadas diferenças expressivas entre as espécies.

Os danos nos hospedeiros são causados pelas pragas na fase larval, em que as lagartas alimentam-se das partes externas e internas das plantas, como folhas, frutos, sementes, raízes e caules, apresentando sintomas que variam com as espécies, como exemplo, folhas rendilhadas e furadas, desfolha, frutos perfurados, raízes furadas, podendo gerar diminuição no rendimento de produção de culturas e impactos econômicos.

Alguns noctuídeos são de importância econômica nos países que se encontram presente, como a *B. fusca* na cultura do milho, no continente africano (CIMMYT, 1987); *D. castanea* no algodão, na África central (CAMPION, 1970); *D. watersi* no algodão, na África (HILL, 1975); *E. insulana* no algodão, na Tanzânia (AK'HABUHAYA, LODENIUS, 1988), Egito e Índia (PEARSON, 1958); e *S. exempta* no milho, na Tanzânia e alguns países do leste da África Austral (IPMP, 2014).

Outras espécies de relevância são *S. litura*, *S. littoralis* e *M. brassicae*, que são sérias pragas de impacto potencial alto (GILLIGAN, PASSOA, 2014). As pragas *A. segetum*, *C. chalcites*, *H. punctigera* e *M. separata* são consideradas de baixa importância econômica em alguns países onde ocorrem (HIROSE, MOSCARDI, 2012) e a espécie *X. c-nigrum* é considerada uma das mariposas menos importantes (HILL, 2008).

Ao dectar uma nova praga, a primeira medida de controle é realizar a erradicação, que se baseia na interrupção do fluxo de entrada da praga quando há ação humana envolvida, destruindo as populações através dos produtos químicos como o uso de inseticidas (PAULA *et al.*, 2015).

Em relação ao controle biológico todas as pragas apresentaram como inimigo natural espécies do gênero *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), que segundo Querino; Zucchi (2011) são parasitoides de ovos, utilizados no mundo inteiro como controle biológico de insetos,

principalmente espécies da ordem Lepidoptera. De acordo com Querino & Zucchi (2005) apenas 38 espécies do gênero *Trichogramma* sp. ocorrem na América do Sul, e 26 estão presentes no Brasil.

As pragas ao se introduzir em novas áreas costumam ter o mesmo comportamento que tem em suas áreas nativas, na presença de hospedeiros e condições climáticas semelhantes (OLIVEIRA, PAULA, 2000).

O risco geral da praga, definido como o produto do seu potencial de entrada pelo potencial de estabelecimento, potencial de dispersão e potencial de dano econômico variou de 59,4 a 155,4. O cálculo dos quartis permitiu categorizar as 23 espécies em quatro grupos. No grupo das pragas de risco mais elevado (> 119,1 pontos), estão duas espécies de pragas quarentenárias ausentes para o Brasil (*A. segetum* e *S. littoralis*) e três espécies não regulamentadas (*A. gamma*, *H. punctigera*, *S. exempta*). Outras espécies de pragas quarentenárias ausente para o Brasil categorizado como de risco médio-alto (*E. biplaga*, *M. loreyi*) e uma quinta e sexta espécies, como pragas de risco baixo (*M. separata*, *S. inferens*).

A maior parte das espécies (19 de 23) não é regulamentada pelo Brasil como praga quarentenária, mas 17 delas são regulamentadas por pelo menos uma organização nacional ou regional de proteção fitossanitária. O uso de ferramentas de modelagem matemática para inferir a distribuição geográfica potencial dessas espécies no Brasil (CUNHA, BENITO, 2015) e a quantificação de perdas potenciais a elas associadas (MIRANDA *et al.*, 2015) certamente forneceriam elementos mais robustos para subsidiar o estabelecimento de políticas de prevenção contra essas espécies.

Algumas espécies de noctuídeos de relevância de outros países podem estar presentes no Brasil e não foram ainda identificados, como o caso da espécie *Helicoverpa armigera* que foi detectada em 2013, mas segundo Sosa-Gomez *et al.* (2016) existem registros de dados de coleções entomológicas e literatura da praga, que relata a possibilidade da *Helicoverpa armigera* estar presente no Brasil desde 2008, mas não ter sido identificada, devido a semelhança morfológica da praga com a espécie *Helicoverpa zea*.

Na avaliação do risco de pragas, o número de informações disponíveis pode variar de uma praga para outra, de modo que o grau de

sofisticação da avaliação varia conforme os instrumentos disponíveis. Sendo assim, as avaliações serão limitadas pela quantidade de informações disponíveis sobre a biologia da praga específica (OLIVEIRA, PAULA, 2000).

Para realizar uma avaliação de Risco de praga, necessita de uma equipe multidisciplinar, composta por profissionais da área de Ciências Biológicas, Ciências Agrárias e Economia, para analisar as consequências potenciais que uma praga causa ao entrar no país importador (STANCIOLI, SUGAYAMA, 2015).

Na avaliação de risco de praga não existe, e provavelmente não haverá uma fórmula “correta” para determinar e combinar os valores dos elementos específicos do modelo da avaliação de risco. Existem várias metodologias que podem contribuir com o aumento da confiabilidade das previsões dos elementos no modelo de risco, como os sistemas de informação geográfica, modelos econômicos e ecológicos, softwares para tomada de decisões, e outros. Assim, as avaliações de risco não devem ser muito estáticas e rotineiras de forma que não possam testar e incorporar novas metodologias (OLIVEIRA, PAULA, 2000).

## 5. CONCLUSÕES

- a) Pelo menos 23 espécies de Noctuidae (Lepidoptera) para as quais não há registros conhecidos de presença no Brasil ocorrem associadas à cultura do milho e/ou da soja e /ou do algodão em outras partes do mundo. 17,3% dessas espécies são regulamentadas como pragas quarentenárias ausentes para o Brasil. 82,7% não são regulamentadas pelo Brasil.
- b) Pelo menos 19 espécies de Noctuidae (Lepidoptera) para as quais não há registros conhecidos de presença no Brasil ocorrem associadas à cultura do milho em outras partes do mundo.
- c) Pelo menos 16 espécies de Noctuidae (Lepidoptera) para as quais não há registros conhecidos de presença no Brasil ocorrem associadas à cultura do algodão em outras partes do mundo.
- d) Pelo menos 11 espécies de Noctuidae (Lepidoptera) para as quais não há registros conhecidos de presença no Brasil ocorrem associadas à cultura da soja em outras partes do mundo.)

- e) *Agrotis segetum*, *Chrysodeixis chalcites*, *Hadula trifolii*, *Heliiothis viriplaca*, *Spodoptera littoralis*, *Spodoptera littura* e *Spodoptera praefica* são noctuídeos polífagos e que atacam a soja e o milho e o algodão.
- f) *Autographa gamma*, *Helicoverpa punctigera*, *Agrotis segetum*, *Spodoptera exempta* e *Spodoptera littoralis* são as espécies que apresentam maior potencial de risco para o Brasil.

## 6. REFERÊNCIAS

ABDULLAGATOV, A. Z.; ABDULLAGATOV, K. A. The gamma moth as a vineyard pest. **Journal Zashchita Rastenii**, n.11, p.40, 1986.

AGÊNCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL AGRO - AGROCALIDAD. **Resolucion N° 0116**. 2012.

AGRICULTURE AND HORTICULTURE DEVELOPMENT BOARD - AHDB. Encyclopaedia of pests and natural enemies in field crops. 2015

AHMAD, M.; GHAFAR, A.; RAFIQ, M. Host plants of leaf worm, *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) in Pakistan. **Asian J Agri Biol**, v.1, n.1, p.23-28, 2013.

AK'HABUHAYA, J.; LODENIUS, M. **Pesticides in Tanzania**. Publications of the Department of Environmental. Conservation at the University of Helsinki, n.10, 1988.

AKINSOLA, E. A.; AGYEN-SAMPONG, M. The ecology, bionomics and control of rice stem-borers in West Africa. **Insect Sci. Appl.**, v. 5, p. 69-77, 1984.

ALFORD, D.V. **Pests of Fruit Crops: A Colour Handbook**. 2. ed. CRC Press, 2007. 480 p.

AMATE, J. et al. Ciclo vital de *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (Lepidoptera: Noctuidae) en condiciones controladas. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24: 425-428, 1998. Disponível em: <[http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_plagas%2FBSP-24-02-Adenda-425-428.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSP-24-02-Adenda-425-428.pdf)>. Acessado: 02 mai. 2016

APAHIDEAN, A. I. et al. Monitoring Fitofag Lepidoptera in Cabbage Crops in Cluj Area. **Bulletin UASVM Horticulture**, v.66, n.1, p.373-377, 2009.

ASIAN AND PACIFIC PLANT PROTECTION COMMISSION - APPPC. **Insect pests of economic significance affecting major crops of the countries in Asia and the Pacific region**. Technical Documentn. 135, 1987. Bangkok, Thailand: Regional Office for Asia and the Pacific region (RAPA).

ÁVILA, C. J.; VIVAN, L. M.; TOMQUELSKI, G. V. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas**. Embrapa Agropecuária Oeste, Circular Técnica 23, 2013.

BABCHUK, I. V.; KLYUCHKO, Z. F.; KOVAL', E. Z. Mass reproduction of the black-c moth. **Journal article Zashchita Rastenii**, 1978.

BAILEY, P. T. **Pests of Field Crops and Pastures: Identification and Control**. Australia: CSIRO Publishing, 2007.

BAKKER, H. **Sugar Cane Cultivation and Management**. Springer, 1999.

BARRETO, M. C. et al. **Impactos socioeconômicos da dispersão da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) à fruticultura nacional**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, p. 185-195, 2011.

BARTH, R. O órgão odorífero do macho de *Mocis repanda* Fabr., 1794 (Lepidoptera, Noctuidae, Sarrothripinae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.52, n.2, 1954.

BASSI, A. et al. DPX-MP062 (Steward) a new insecticide for IPM in vegetable crops. Efficacy results on Lepidoptera in pepper, tomato, cauliflower and cabbage crops. Atti, Giornate Fitopatologiche, Perugia, 2000.

BATTU, S. Occurrence of *Parasarcophaga misera* (Walker) and *Campoletis* sp. as parasites of *Spodoptera litura* (Fabricius) from India. **Current Science**, v.46, n.16, p.568-569, 1977.

BAŽOK, R. Soil-dwelling moths. **Glasilo Biljne Zaštite**, v.7, n.5, p.337-339, 2007.

BELL, H. A. et al. *Meteorus gyrator*: a potential biocontrol agent against glasshouse noctuid pests. In: THE BCPC CONFERENCE: PESTS AND DISEASES, v.1, 2000. Proceedings of an International Conference Held at the Brighton Hilton Metropole Hotel, Brighton, 2000. p. 291-296.

BELL, J. C.; MCGEOCH, M. A. An evaluation of the pest status and research conducted on phytophagous Lepidoptera on cultivated plants in South Africa African Entomology. **African Entomology**, v.4, n.2, p.161-170, 1996.

BELTRÁN, J. E. M. **Reserva Natural de los Galachos de La Alfranca de Pastríz, La Cartuja y El Burgo de Ebro: Inventario entomológico**. 2001.

BERNAL, A. et al. A native variant of *Chrysodeixis chalcites* nucleopolyhedrovirus: The basis for a promising bioinsecticide for control of *C. chalcites* on Canary Islands banana crops. **Biological Control**, v.67, p.101–110, 2013.

BERRY, R. E. **Insects and Mites of Economic Importance in the Northwest**. 2<sup>ed</sup>. 1998. 221 p.

BHATNAGAR, V. S. Biological Control Programme, Niore du Rip Laboratory. Report of activity (June/October 1982). Institut Senegalais de Recherches Agricoles Senegal, 28 p. 1983.

BHATTACHARJEE, N. S.; GHUDE, D. B. Efeito da desfolha artificial e natural na produtividade da soja. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.55, n.6, p.427-429, 1985.

BIANCHI, F. J. J. A. et al. Landscape factors affecting the control of *Mamestra brassicae* by natural enemies in Brussels sprout. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.107, p.145–150, 2005.

BIDDLE, A. J.; CATTILIN, N. D. **Pests, Diseases and Disorders of Peas and Beans: A Colour Handbook**. Manson Publishing, 2007.

BISABRI-ERSHADI, B.; EHLER, L. E. Natural biological control of western yellow-striped armyworm, *Spodoptera praefica* (Grote), in hay alfalfa in northern California. **Hilgardia**, v.49, n.5, p.1-23, 1981.

BOUCEK, Z. The African and Asiatic species of *Trichospilus* and *Cotterelia* (Hymenoptera, Eulophidae). **Bulletin of Entomological Research**, v.65, p.669-681, 1976.

BRAMBILA, J. *Autographa gamma* (L.) Silver y Moth and Similar Non-Target Species. 2011.

BRASIL. Instrução Normativa N° 41, de 01 de julho de 2008. Altera os Anexos I e II da Instrução Normativa n° 52, de 20 de novembro de 2007. **Diário Oficial da União** de 02/07/2008, Seção 1, Página 8.

BRASIL. Instrução Normativa N° 59, de 18 de dezembro de 2013. **Diário Oficial da União** de 19/12/2013, Seção 1, Páginas 91 e 92.

BROZA, M.; SNEH, B. *Bacillus thuringiensis* spp. *kurstaki* as an effective control agent of lepidopteran pests in tomato fields in Israel. **Journal of Economic Entomology**, v.87, n.4, p.923-928, 1994.

BUES, R.; POITOUT, S.; TOUBON, J. F. Variabilité géographique et sélection du caractère durée de développement chez *Agrotis segetum*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.50, n.2, p.101-111, 1989.

CABI (Cookies on Invasive Species Compendium). *Agrotis segetum* (turnip moth). 2015. Disponível em: <<http://www.cabi.org/isc/datasheet/3797>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

CABI (Cookies on Invasive Species Compendium). *Chrysodeixis chalcites* (golden twin-spot moth). 2014. Disponível em: <<http://www.cabi.org/isc/datasheet/13243>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

CABI (Cookies on Invasive Species Compendium). *Earias insulana* (Egyptian stem borer). 2015. Disponível em: <<http://www.cabi.org/isc/datasheet/20307>>. Acesso em: 02 mai. 2016.

CABI (Cookies on Invasive Species Compendium). *Mamestra brassicae* (cabbage moth). 2015. Disponível em: <<http://www.cabi.org/isc/datasheet/8491>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

CABI (Cookies on Invasive Species Compendium). *Spodoptera litura* (taro caterpillar) 2015. Disponível em: <<http://www.cabi.org/isc/datasheet/44520>>. Acesso em: 05 mai. 2016.

CALATAYUD, P-A. RU, B. P. L.; BERG, J. V. D.; SCHULTHESS, F. Ecology of the African Maize Stalk Borer, *Busseola fusca* (Lepidoptera: Noctuidae) with Special Reference to Insect-Plant Interactions. *Insects*, v.5, p.539-563, 2014.

CALLE, J.A. **Noctuidos Españoles**. Boletín del Servicio contra Plagas e Inspección Fitopatológica. Fuera de serie no. 1 (1982). Madrid, Spain: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de la Producción Agraria.1983.

CAMPION, D. G. Chemosterilization of the red bollworm *Diparopsis castanea*: a survey of fifteen compounds applied to adult moths. **Cotton Growing Review**, v. 47, n.2, p. 135-140, 1970.

CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY - CFIA. **Consolidation of regulated pests for Canada**. Agence canadienne d'inspection des aliments. 2015.

CAPINERA, J. L. *Spodoptera exigua*. University of Florida. Featured Creatures. 1999. Disponível em: <[http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/beet\\_armyworm.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/beet_armyworm.htm)>. Acesso em: 22 Out. 2015.

CAPINERA, J. L. *Spodoptera ornithogalli*. University of Florida. Featured Creatures.2001. Disponível em: <[http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/yellowstriped\\_armyworm.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/yellowstriped_armyworm.htm)>. Acesso em: 22 Out. 2015.

CARRERO, J. M.; PLANES, S. **Plagas del campo**. 13. Ed. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 2008.

CARTER, D. J. **Pest Lepidoptera of Europe: With Special Reference to the British Isles**. Springer Science & Business Media, 1984. 431 p.

CARVALHO, M. B. **Novas observações sôbre três Noctuídeos altamente nocivos a economia de Pernambuco**. Tese, Recife: Impr. Industr., p.48, 1944.

CAYROL, R. A. Famille des Noctuidae. *Sesamia cretica* Led. In: BALACHOWSKY, A. S. (Ed.). **Entomologie appliquée a l'agriculture**. Paris: Masson, 1972. p. 1398-1401.

CAYROL, R. A. Famille des Noctuidae.Sous-famille des Melicleptriinae. *Helicoverpa armigera* Hb. In: BALACHOWSKY, A.S. (Ed.). **Entomologie appliquée à l'agriculture**. Paris, p.1431-1444, 1972.

CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO - CIMMYT. Insectos nocivos del maíz: una guía para su identificación en el campo. 1987. 106 p.

CENTRO NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL CUARENTENA VEGETAL. **Lista de plagas cuarentenarias de la República de Cuba 2007**. 2007.

CHO, S. et al. Molecular phylogenetics of *Heliothine moths* (Lepidoptera: Noctuidae: Heliothinae), with comments on the evolution of host range and pest status. **Systematic Entomology**, v.33, p.581–594, 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira - Grãos: Monitoramento agrícola – Cultivos de verão (safra 2015/16). Quinto levantamento. Brasília – DF, v.3, n.5, p. 1-182, 2016.

COOPERATIVE AGRICULTURAL PEST SURVEY - CAPS. **Grape Commodity-based Survey Reference**. 2007. Disponível em: <[https://www.aphis.usda.gov/plant\\_health/plant\\_pest\\_info/eg\\_moth/downloads/grape-commodityreference.pdf](https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/eg_moth/downloads/grape-commodityreference.pdf)>. Acesso em: 13 Nov. 2015.

COSAVE. Guia para el desarrollo de Analisis de Riesgo de Plagas (ARP).

COZENDEY, C. M. A participação do Brasil no Comitê de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias da OMC. In: SILVA, O. M. (Eds). **Notificações aos acordos de Barreiras Técnicas (TBT) e Sanitárias (SPS) da OMC: Transparência comercial ou barreiras não tarifárias?** Viçosa: UFV - DEE, 2010. 11 p.

CZEPAK, C. et al. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.43, n.1, p. 110-113, 2013.

DE JOANNIS, J. Lépidopt Fres Hétéroc Fres du Tonkin. In: **Annales de la Société Entomologique de France**, 1928. p. 241-368.

DEJEN, A. et al. Efficacy of some botanicals on stem borers, *Busseola fusca* (Fuller) and *Chilo partellus* (Swinhoe) on sorghum in Ethiopia under field conditions. **Biopesticides International**, v.7, n.1, p.24-34, 2011.

DELOBEL, A.; GUTIERREZ, J. Fluctuations in the catches of Lepidoptera in light-traps in the course of a year in biotype in New Caledonia. **Cahiers Orstom Serie Biologie**, v.44, n.12, p.23-34, 1981.

DEPARTMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT - DFID; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Biological control of armyworm (*Spodoptera exempta*), Tanzania**. 2006. Disponível em: <<http://teca.fao.org/technology/biological-control-armyworm-spodoptera-exempta-tanzania>>. Acesso em: 25 Out. 2015.

DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND FISHERIES - DAF. **Helicoverpa species**. 2012. Disponível em: <<https://www.daf.qld.gov.au/plants/field-crops-and-pastures/broadacre-field-crops/integrated-pest-management/a-z-insect-pest-list/helicoverpa/helicoverpa-species>>. Acesso em: 25 Ago. 2015.

DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES AND FISHERIES - DPI&F. **Insects - Understanding *Helicoverpa* ecology and biology in southern Queensland: Know the enemy to manage it better**. Information series, n. 612, p.12, 2005.

DERWENT PUBLICATIONS. Thesaurus of agricultural organisms: pests, weeds and diseases. CRC Press, 1990. 2368 p.

DERWENT PUBLICATIONS. Thesaurus of Agricultural Organisms. Pests, weeds and diseases. Chapman and Hall, 1990.

DEVETAK, M.; VIDRIH, M.; TRDAN, S. Cabbage moth (*Mamestra brassicae* [L.]) and bright-line brown-eyes moth (*Mamestra oleracea* [L.]) – presentation of the species, their monitoring and control measures. **Acta agriculturae Slovenica**, p.149-156, 2010.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL - DGSV; CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA - CNRF. **Agrotis segetum**. México: Departamento de Análisis de Riesgo de Plagas, Ficha técnica SAGARPA – SENASICA, p. 8, 2012.

DOCHKOVA, B. Noctuids - dangerous pests of plants. The cabbage moth and the gamma moth. **Rastitelna Zashchita**, v.19, n.6, p.9-10, 1971.

DOĞANLAR, M. A new species of *Hockeria* Walker (Hymenoptera, Chalcididae), a pupal parasite of *Heliiothis viroplaca* Hufn. (Lepidoptera, Noctuidae) on lentil (*Lens esculenta*) and chick pea (*Cicer spp.*) in southeastern Anatolia. **Journal Türkiye Entomoloji Dergisi**, v. 14, n. 3, p. 149-153, 1990.

DUMBLETON, L. J. **A List of Insect Pests Recorded in South Pacific Territories**. Technical Paper South Pacific Commission, n. 79, p.1-196, 1954.

EGUCHI, M. Noctuidae infesting Sugar-beet. **Korea Agriculture Experimental Station Bulletin**, v.3, p.257-263, 1926.

EL SALAMOUNY, S. et al. Comparative study on the susceptibility of cutworms (Lepidoptera: Noctuidae) to *Agrotis segetum* nucleopolyhedrovirus and *Agrotis ipsilon* nucleopolyhedrovirus. *J Invertebr Pathol*, v.84, n.2, p.75-82, 2003.

EL-SHERIF, S. I. On the Biology of *Leucania loreyi* Dup. (Lepidoptera, Noctuidae). *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*. Volume 71, Issue 1-4, pages 104–111, January/December 1972.

EMBRAPA SOJA. **Nota técnica: Ameaças fitossanitárias para a cultura da soja na safra 2015/16**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/NOTATECNICAPRAGASEXOTICAS.pdf/352afb19-ce9e-4f06-8a31-f9bbd39361da>>. Acesso em: 02 Dez. 2015.

EMBRAPA. **Manuel de bonnes pratiques agricoles sur le coton: Entomologie**. Brasília: Embrapa Coton, 2013. 89 p.

EMBRAPA. **Reconnaissance de ravageurs et ennemies naturels pour les pays C-4**. Brasília: Embrapa Coton, 2013. 70 p.

ENTWISTLE, P. F. The biology of *Earias biplaga* Wlk. (Lep., Noctuidae) on *Theobroma cacao* in Western Nigeria. **Bulletin of Entomological Research**, v. 58, p.521-536, 1969.

EPPO Global Database. **Spodoptera exempta (LAPHEX)**. Disponível em: <<https://gd.eppo.int/taxon/LAPHEX>>. Acesso em: 14 Out. 2015.

EPPO. Datasheets on quarantine pests – *Helicoverpa armigera*. 2007.

EVARISTO, F. N. Insecticide trials on maize. Agricultural season 1968-1969. **Agron. mocamb.**, v.4, n.2, p.103-14, 1970.

EVARISTO, F. N. Notes on the occurrence of the stem-borer *Sesamia cretica* Led. in Portugal (Lepidoptera, Noctuidae). **Agronomia Lusitana**, v.48, p.89-106, 2000.

FAO. NIMF Nº 2 Estrutura para Análise de Risco de Pragas (2007). 2007.

FAO. NIMF Nº 11 Análise de Risco de Pragas para Pragas Quarentenárias, incluindo Análise de Riscos Ambientais e de Organismos Vivos Modificados (2004) (2007). 2006.

FACTSHEET. **Busseola fusca (Fuller, 1901) - African Maize Stalkborer**. 2011. Disponível em: <[http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/maize\\_pests/key/maize\\_pests/Media/Html/Busseola\\_fusca\\_\(Fuller\\_1901\)\\_-\\_African\\_Maize\\_Stalkborer.htm](http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/maize_pests/key/maize_pests/Media/Html/Busseola_fusca_(Fuller_1901)_-_African_Maize_Stalkborer.htm)>. Acesso em: 01 Out. 2015.

FERNANDES, D. R. R. et al. ANNOTATED Checklist of Brazilian Ophioninae (Hymenoptera: Ichneumonidae). **Entomo Brasilis**, v.7, n.2, p.124-133, 2014.

FLETCHER, D. S. *Spodoptera mauritia* (Boisduval) and *S. triturrata* (Walker), two distinct species. **Bulletin Entomology Research**, v.47, n.2, p.215-217, 1956.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Glossary of phytosanitary terms. **FAO Plant Protection Bulletin**, v.38, n.1, p.5-23, 1990.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Linhas mestras para regulação de material de madeira utilizado em embalagens no comércio internacional**. Secretariado da Convenção Internacional para Proteção de Vegetais. Organização para a Alimentação e a Agricultura das Nações Unidas. Roma. 2001.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **NIMF Nº 2 - Estrutura para Análise de Risco de Pragas (2007)**. 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **NIMF Nº 5 - Glossário de termos fitossanitários (2009)**. 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **NIMF Nº 11 - Análise de Risco de Pragas para Pragas Quarentenárias, incluindo análise de riscos ambientais e de organismos vivos modificados (2004)**. 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **NIMF Nº 23 - Diretrizes para a inspeção (2005)**. 2006.

GADHIYA, H.A.; BORAD, P.K.; BHUT, J.B. Effectiveness of synthetic insecticides against *Helicoverpa armigera* (Hubner) Hardwick and *Spodoptera litura* (Fabricius) infesting groundnut. **The Bioscan**, v.9, n.1, p.23-26, 2014.

GARCIA, P. et al. **Parasitoides entomófagos da Ilha da Madeira: distribuição e hospedeiros**. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Entomologia, Suplemento N° 6 ao Boletim da SPEN, p.433-440, 1999.

GARCIA, P. L. et al. Natural parasitism of *Chrysodeixis chalcites* and *Autographa gamma* (Lep., Noctuidae) eggs on tomato fields. **Boletim do Museu Municipal do Funchal**, Supl. n.5, p.177-181, 1998.

GARZIA, G. T.; SISCARO, G. Notes on natural enemies of armyworms infesting tomato protected crops in South-Eastern Sicily. **Acta Horticulturae**, v.2, n. 614, p.837-841, 2003.

GASIM, G.Y.; YOUNIS, H.T. Biological studies on tomato leafworm *Plusia chalcytes* L. (Noctuidae: Lepidoptera) under effect of constant temperatures. **Mesopotamia Journal of Agriculture**, v.21, n.2, p.325-334, 1989.

GEERINGA, Q. A.; BAILLIEA, A. F. H. The Biology of Red Bollworm, *Diparopsis watersi* (Roths.) in northern Nigeria. **Bulletin of Entomological Research**, v. 45, p. 661-681, 1954.

GENTRY, J. W. **Crop Insects of Northeast Africa-Southwest Asia**. Agriculture Handbook 273, U.S. Department of Agriculture. 1965.

GEORGE, P. J. E. et al. Life table and intrinsic rate of increase of *Sycanus collaris* (Fabricius) (Heteroptera: Reduviidae), a predator of *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Biological Control**, v.12, n.2, p.107-111, 1998..

GILLIGAN, T. M.; PASSOA, S.C. **NOCTUIDAE - *Mamestra brassicae* (Linnaeus)**. LepIntercept - An identification resource for intercepted Lepidoptera larvae. Identification Technology Program (ITP). 2014. Disponível em: <<http://idtools.org/id/leps/lepintercept/pdfs/brassicae.pdf>>. Acesso em: 21 Dez. 2015.

GILLIGAN, T. M.; PASSOA, S.C. **NOCTUIDAE - *Spodoptera exigua* (Hübner)**. LepIntercept - An identification resource for intercepted Lepidoptera larvae. Identification Technology Program (ITP). 2014. Disponível em: <<http://idtools.org/id/leps/lepintercept/pdfs/exigua.pdf>>. Acesso em: 16 Dez. 2015.

GILLIGAN, T. M.; PASSOA, S.C. **NOCTUIDAE - *Spodoptera littoralis* (Boisduval)**. LepIntercept - An identification resource for intercepted Lepidoptera larvae. Identification Technology Program (ITP). 2014. Disponível em: <<http://idtools.org/id/leps/lepintercept/pdfs/littoralis.pdf>>. Acesso em: 21 Dez. 2015.

GILLIGAN, T. M.; PASSOA, S.C. **NOCTUIDAE - *Spodoptera litura* (Fabricius)**. LepIntercept - An identification resource for intercepted Lepidoptera larvae. Identification Technology Program (ITP). 2014. Disponível em: <<http://idtools.org/id/leps/lepintercept/litura.html>>. Acesso em: 21 Dez. 2015.

GIVEN, B. B. List of insects collected on Niue Island during February and March, 1959. **New Zealand Entomology**, v.4, n.1, p.40-42, 1967.

GÖKÇE, C. et al. A new entomopathogenic nematode species from Turkey, *Steinernema websteri* (Rhabditida: Steinernematidae), and its virulence. **Turkish Journal of Biology**, p.167-174, 2015.

GOMAA, A. A. Biological study on the cutworm, *Agrotis segetum* Schiff. (Lepidoptera: Noctuidae). **Zeitschrift für Angewandte Zoologie**, v.65, n.1, p.37-43, 1978.

GOWING, D. P. et al. How useful are preventive sprays at low levels of infestation? In: FOURTEENTH CONGRESS, 1971, New Orleans. **Proceedings of the International Society of Sugar Cane Technologists**, New Orleans: Executive Committee of the International Society of Sugar Cane Technologists, 1972. p. 521-525.

GRIST, D. H. et al. **Pests of Rice**. London: Longman, 1969.

GUERRIERI, E.; NOYES, J. Revision of the European species of *Copidosoma* Ratzeburg (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoids of caterpillars (Lepidoptera). **Systematic Entomology**, v.30, p.97-174, 2005.

GUNNING, R. V. Comparison of Two Bioassay Techniques for Larvae of *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). Entomological Society of America, p. 234-238, 1993.

GUO, J. et al. Annual Migration of *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae): Observed on a Small Isolated Island in Northern China. **Plos One**, 2015.

GUSEINOV, S. I. The effect of photothermic conditions on the development of the spotted cutworm. **Biologicheskikh Nauk**, n.1, p.23-27, 1985.

HACHLER, M. et al. Two new harmful noctuids on tomatoes in glasshouse in South and Western Switzerland. **Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture**, v.30, n.5, p.281-285, 1998.

HACKER, H. **Die Noctuidae Griechenlands**. Herbiopoliana 2, Marktleuthen, Germany: Eitschberger, 1989.

HACKER, H. **Die Noctuidae Vorderasiens (Lepidoptera)**. Neue Entomologische Nachrichten. Band 27. Marktleuthen, Germany: Verlag Dr. Ulf Eitschberger, 1990.

HACKER, H. Revision der Gattungen *Hadula* Staudinger, 1889 (= *Discestra* Hampson, 1905; = *Aglossestra* Hampson, 1905; = *Cardiestra* Boursin, 1963), *Anartomorpha* Alphéraky, 1892, *Trichanarta* Hampson, 1895, *Anarta* Ochsenheimer, 1816 und *Cardepia* Hampson, 1905 mit Beschreibung einer neuen Gattung *Hadumorpha* gen. n. (Lepidoptera, Noctuidae). **Esperiana**, v.6, p.577-843, 1998.

HAFEZ, M. et al. Investigations on the biology of the corn borer *Sesamia cretica* Led. (Lepidoptera - Agrotidae). **Zeitschrift fur Angewandte Entomologie**, v.67, n.1, p.38-44, 1970.

HAFEZ, M. et al. On the bionomics of *Platytenomus hylas* Nixon, as egg parasite of *Sesamia cretica* Led., in Egypt. **Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte**, n.61, p.161-178, 1977.

HAMADA, E.; GHINI, R. Capítulo 25 – Mudanças climáticas e seus impactos sobre a distribuição de pragas agrícolas. In: SUGAYAMA, R. L. et al. **Defesa Vegetal Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. 2015.

HAMPSON, G. F. **Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum**. v.4, 1903.

HARAKLY, F. A.; FARAG, S.S. Biological studies on the tomato looper *Chrysodeixis chalcytes* (Esper) in Egypt. **Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte**, v.59, p.295-299, 1975.

HARIRI, G. The problems and prospects of *Heliothis* management in southwest Asia. In: INTERNATIONAL CROPS RESEARCH INSTITUTE FOR THE SEMI-ARID TROPICS, 1982, Índia. **Proceedings** of the International Workshop on *Heliothis* Management, 1982. p. 369-74.

HARRIS, K.M. Lepidopterous stem borers of cereals in Nigeria. **Bulletin of Entomological Research**, v.53, p.139-171, 1962.

HARRIS, K.M.; NWANZE, K.F. *Busseola fusca* (Fuller), the African maize stalk borer: a handbook of information. **Information Bulletin**, n. 33, p.92, 1992.

HASSAN, A.S. et al. Behaviour of larvae and adults of the cotton leaf worm, *Prodenia litura*. **Bull. Soc. Ent. Egypte**, v.44, p.337-343, 1960.

HAUPTFLEISCH, K. et al. ***Busseola fusca* (African Stem Borer)**. Harvest Choice Pest Geography. St. Paul, MN: InSTePP-HarvestChoice.2014. Disponível em: <<http://www.instepp.umn.edu/sites/default/files/product/downloadable/Busseola%20ofusca%20HC.pdf>>. Acesso em: 09 Nov. 2015.

HEGAZI, E. M. et al. Field and laboratory observations on the parasitoids of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lep.: Noctuidae) in Alexandria. **Journal Zeitschrift fur Angewandte Entomologie**, v. 84, n.3, p. 316-32, 1977.

HILL, D. S. **Agricultural Insect Pests of Temperate Regions and Their Control**. Cambridge University Press, 1987. 659 p.

HILL, D. S. **Pests of Crops in Warmer Climates and Their Control**. Springer Science & Business Media, 2008. 716 p.

HILL, M. G.; ATKINS, A. W. Incidence of the armyworm, *Mythimna separata* Walker

HILL, D. S. **Agricultural Insect Pests of the Tropics and Their Control**. CUP Archive, 1975. 516 p.

HIROSE, E.; MOSCARDI, F. Insetos de outras regiões do mundo: ameaças. In: **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Embrapa Brasília, Capítulo 7, p. 446-492, 2012.

HOLLER, W. A. et al. Identificação de segmentos e locais nos limites territoriais do Brasil para ações de prevenção à entrada de pragas quarentenárias. Embrapa Gestão Territorial. Campinas - SP, Circular Técnica, 03. 2015

HOWELL, J. F.; GEORGE, D. A. Spotted cutworm: control in apple orchards with chlorpyrifos. **Journal of Economic Entomology**, v. 72, n. 1, p. 27-29, 1979.

HU, S. C. A preliminary report on the main pest insects on leguminous crops in Tibet. **Plant Protection**, v.13, n.6, p.2-3, 1987.

IBRAHIM, A. A. et al. Biological and ecological studies on the parasite *Zele nigricornis* Walk. (Hymenoptera, Braconidae). **Bulletin de la Société Entomologique d'Égypte**, n.66, p.13-25, 1986.

IL'ICHEV, A. L.; KOMKOV, D.Y. Tests on the sex attractants of polyphagous noctuids. **Zashchita Rastenii**, n.6, p.49, 1987.

IL'ICHEV, A. L.; SMOLICH, I. P. Testing the sex pheromones of cutworms. **Zashchita Rastenii**, n.8, p.39, 1989.

INSTITUTO COLÔMBIANO AGROPECUARIO - ICA. Plagas Reglamentadas. **Resolución ICA 3593**. 2015.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT PLAN - IPMP. **Southern Agricultural Growth Corridor of Tanzania (SAGCOT) Investment Project**. The United Republic of Tanzania prime Minister's Office, 2014.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **List of quarantine pests of Georgia**. 2010.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **Listado de plagas cuarentenarias - Agosto 2009**. 2009.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **Non-Quarantine Pest List (revised on 24 February 2014)**. 2014.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **Pest list of Azerbaijan**. 2009.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **Quarantine pests lists A1 - Quarantine pests not known to occur in the territory of the Republic of Croatia A2 - Quarantine pests known to occur within a limited area in the territory of the Republic of Croatia**. 2005.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **Republic of Macedonia - Lists of regulated pests (Official Gazette of RM, No.9/96)**. 1996.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **List of regulated harmful organisms, Ukraine**. 2010.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **Lista de Plagas-Pest List**. 2015.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **Quarantine Pest List (revised on 24 February 2014)**. 2014.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION - IPPC. **Regulated Pests for Trinidad and Tobago**. 2010.

KABISSA, J. C. B. African Armyworm, *Spodoptera exempta* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). **Encyclopedia of Entomology**. p.53-59, 2008.

KAHRARIAN, M. et al. Study on biology and behavior of pod borer, *Heliothis virescens* Hufn. (Lep., Noctuidae) in laboratory conditions. **Journal of Entomological Research**, v.1, p. 309-317, 2010.

KALSHOVEN, L. G. E.; LAAN, P. A. **Pests of crops in Indonesia (revised)**. Jakarta, Indonesia: Ichtiar Baru, 1981. 701 p.

KANEKO, J. I. Parasitic wasps of the silver Y moth, *Autographa gamma* (L.) (Noctuidae: Plusiinae) and the Asiatic common looper, *A. nigrisigna* (Walker) in Hokkaido, Japan. **Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology**, v.37, n.1, p.22-24, 1993.

KANEKO, J. I. Rate of parasitism of cocoons silver Y moth, *Autographa gamma* (L.) in grass fields at Sapporo, Japan and species composition of parasitoids. **Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology**, v.39, n.2, p.162-164, 1995.

KARSHOLT, O.; RAZOWSKI, J. **The Lepidoptera of Europe: a distributional checklist**. Stenstrup, Denmark: Apollo Books, 1996. 380 p.

KFIR, R. et al. Biology and management of economically important lepidopteran cereal stem borers in Africa. **Annu. Rev. Entomol.**, v.47, p.701-731, 2002.

KFIR, R. Parasitoids of the African stem borer, *Busseola fusca* (Lepidoptera: Noctuidae), in South Africa. **Bulletin of Entomological Research**, v.85, n.3, p.369-377, 1995.

KHAN, R. M.; SHARMA, S. K. *Cataglyphis bicolor* Fab. (Hym.: Formicidae) as a predator on few Noctuid larvae. **Madras Agricultural Journal**, v. 59, n. 3, p. 192, 1972.

KHRARYAN, M. et al. Biologia e atividade de comportamento do bicho-comedor-de-ervilha *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae). **Jornal do Fórum de Pesquisa de Entomologia**. v.1, n.4, p.309-318, 2010.

KING, E. G.; COLEMAN, R. J. Potential for Biological Control of *Heliothis* Species. **Annual Review of Entomology**, v.34, n.1, p.53-75, 1989.

KIRKPATRICK, T. H. Comparative morphological studies of *Heliothis* species (Lepidoptera: Noctuidae) in Queensland. **Queensl. J. Agric. Sci.**, v. 18, p. 179-94, 1961.

KLOSTERMEYER, E. C. The life history and habits of the ring-legged earwig, *Euborellia annulipes* Lucas. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 15, p. 13-18, 1942.

KLYUCHKO, Z. F.; KOVAL', Z. The fluctuation of numbers of some mass species of moths (Lepidoptera, Noctuidae) as affected by entomopathogenic fungi in the Ukraine. **Entomologicheskoe Obozrenie**, v. 60, n. 4, p. 754-760, 1981.

KLYUCHKO, Z. F.; KOVAL', Z. The mass multiplication and abundance dynamics of the black c-moth in the Ukraine in 1978. **Noveishie dostizheniya sel'skokhozyaistvennoi entomologii**, p.93-95, 1981.

KRAVCHENKO, V. D. et al. The Eariadinae and Chloephorinae (Lepidoptera: Noctuoidea, Nolidae) of Israel: distribution, phenology and ecology. **Russian Entomological Journal**, v.18, n.2, p.117-121, 2009.

KRAVCHENKO, V. D. et al. The Hadeninae of Israel (Lepidoptera: Noctuidae). **SHILAP Revista de Lepidopterología**, v. 35, n. 140, p. 441-454, 2007.

KRAVCHENKO, V. D. et al. The Heliothinae of Israel (Lepidoptera: Noctuidae). **SHILAP Revista de Lepidopterología**, v. 33, n. 131, p. 365-374, 2005.

KRAVCHENKO, V. D.; MÜLLER, G. Seasonal and spatial distribution of noctuid moths (Lepidoptera: Noctuidae) in the northern and central Arava Valley, Israel. **Israel journal of entomology**, v.38, p. 19-34, 2008.

LAFONTAINE, J. D. Noctuoidea: Noctuidae (part), Noctuinae (part: Noctuini). In: DOMINICK, R. B. et al. (Eds). **The Moths of America North of Mexico**. Washington DC, USA: The Wedge Entomological Research Foundation, 1998.

LAPOINTE, R. et al. 1995. Determination of economic thresholds for semiloopers (Lepidoptera: Noctuidae) on four soyabean cultivars in Zimbabwe. **African Entomology**, v.3, n.1, p.13-22.

LERAUT, P. **Liste Systématique et Synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse**. 2. ed. Supplément à Alexanor. Paris: Alexanor, 1997.

LEVER, R. J. A. W. Major rice insects and their control. **World Farming**, v.12, n.5, p.16-24, 1970.

LI, C. et al. Distribution and Insecticide Resistance of Pink Stem Borer, *Sesamia inferens* (Lepidoptera: Noctuidae), in Taiwan. **Formosan Entomol.**, v.31, p.39-50, 2011.

LI, F. C. et al. Study on *Hexamermis agrotis* Wang et al. - an important natural enemy of cutworms. **Entomological Knowledge**, v. 30, n. 1, p. 40-42, 1993.

LIMA, C. **Insetos do Brasil - Lepidópteros**. Escola Nacional de Agronomia, Série Didática n.8, 1950.

LIMA, M. L. L.; VAN HARTEN, A. Biological control of crop pests in Cape Verde. Current situation and future programmes. **Revista Investigação Agrária**, n.1, p.3-12, 1985.

LINDEBORG, M. Remarkable records of Macrolepidoptera in Sweden 2005. **Entomologisk Tidskrift**, v. 128, n. 1/2, p. 19-32, 2007.

LOPES-DA-SILVA, M. et al. Capítulo 1 – Conceitos, escopo e Importância Estratégica. In: SUGAYAMA, R. L. et al. **Defesa Vegetal Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. 2015.

LOPES-DA-SILVA, M. et al. The role of natural and human-mediated pathways for invasive agricultural pests: a historical analysis of cases from Brazil. **Agricultural Sciences**, v. 5, p. 634-646, 2014.

MADDER, D. J.; STEMEROFF, M. The economics of insect control on wheat, corn, and canola in Canada, 1980-1985. **Bulletin of the Entomological Society of Canada**, p.22, 1988.

MALAVASI, A. Organização de sistemas de defesa sanitária vegetal em outros países. In: SBDA - Ameaças fitossanitárias: Novas pragas colocam em risco a produção de alimentos no Brasil, 2013. **Anais do Seminário Ameaças Fitossanitárias**, p.11, 2013.

MAPURANGA, R. et al. Strategies for integrated management of cotton bollworm complex in Zimbabwe: A review. **International Journal of Agronomy and Agricultural Research**, v. 7, n. 1, p. 23-35, 2015.

MARQUES, C. et al. **Handbook for integrated pest management of protected horticultural crops: main pests and natural enemies in the Oeste region**. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, 1999. 60 p.

MARTIN, T. ***Diparopsis spp.* (Lepidoptera, Noctuidae, Agrotinae)**. Montpellier: CIRAD-CA, 1996. Disponível em: <<http://openagricola.nal.usda.gov/Record/CAT11075613>>. Acesso em: 14 Dez. 2015.

MATOV, A. et al. The Heliiothinae of Iran (Lepidoptera: Noctuidae). **Zootaxa**, v. 1763, p.1–37, 2008.

MATTHEWS, G. A.; TUNSTALL, J. P. Scouting for pests and the timing of spray applications. **Cotton Growing Review**, v.45, n. 2, p.115-126, 1968.

MAXIMINO, R. M. et al. **Potencial de distribuição geográfica de pragas**. Brasília: Embrapa, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 67, 2004.

MCDONALD, G. **Native Budworm**. Victoria State Government, 1995. Disponível em: <<http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/pests-diseases-and-weeds/pest-insects-and-mites/native-budworm>>. Acesso em: 27 Out. 2015.

MCPARTLAND, J. M. et al. Hemp Diseases and Pests: Management and Biological Control. CABI Publishing, 2000.

MEIERROSE, C. et al. **Distribution and Economic Importance of *Heliothis spp.* (Lep.: Noctuidae) and Their Natural Enemies and Host Plants in Western Europe**. U.S. Department of Agriculture Chanakya Puri, New Delhi, India, 1989.

MELEIRO, M. et al. **Pragas interceptadas pela Vigilância Agropecuária Internacional no Porto de Santos de 2006 a 2008**. Embrapa Florestas, Comunicado Técnico 336, 2014.

MELLO, P. F. B. **Contribuição ao estudo do transporte marítimo com a identificação dos atributos de desempenho para o uso de contêineres na exportação de commodities agrícolas no Brasil**. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MILLER, G.W. Mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) at non-freezing temperatures. **Bulletin of Entomological Research**, v.67, n.1, p.143-152, 1977.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Anexo I - Lista de Pragas Quarentenárias Ausentes – (A1)**. 2008. Disponível em: <<http://www.fito2009.com/fitop/IN412008.pdf>>. Acesso em: 30 Set. 2015.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - MAG. **Lista de plagas reglamentadas, Costa Rica 2014**. Departamento de Normas y Regulaciones. Unidad de Análisis de Riesgo de Plagas. NR-ARP-L-01, Versión 09. 2015.

MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA MGAP - DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS AGRÍCOLAS - DGSA. **Listado de Plagas Cuarentenarias para Uruguay**. 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 52. 2007.

MIRMOAYEDI, A. et al. Control of cotton spiny bollworm, *Earias insulana* Boisduval using three bio-insecticides, Bt, spinosd and Neem-Azal. **Journal of Entomology**, v.7, n.2, p.89-94, 2010.

MOLINARI, F. et al. Damage by noctuid larvae in peach orchards. **Informatore Fitopatologico**, v.45, p.17-26, 1995.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES – MRE, et al. **América do Sul -Intercâmbio Comercial com o Brasil**. 2015.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES – MRE, et al. **Brasil Comércio Exterior**. 2014.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES - MRE, et al. **Brasil Comércio Exterior**. 2015.

MU, W. et al. **Insecticidal Activity of Methylaminoavermectin on *Spodoptera exigua*, *Helicoverpa armigera*, *Mythimna separata* and *Heliothis virescens***. College of Applied Chemistry, China Agricultural University, Beijing, 2002.

MUKHITDINOVA, S. M. The phenology, population dynamics and survival rates of *Agrotis segetum* Schiff. in southern Tadzhikistan. **Trudy Vsesoyuznogo Nauchno-issledovatel'skogo Instituta Zashchity Rastenii**, v.32, n.1, p.123-137, 1971.

MUNIAPPAN, R. et al. **Arthropod Pests of Horticultural Crops in Tropical Asia**. CABI, 2012.

MUTHAIYAN, M.C. **Principles and Practices of Plant Quarantine**. Allied Publishers PVT. LTD, 2009.

NAPIORKOWSKA-KOWALIK, J.; GAWOWSKA, J. *Chrysodeixis chalcites* (Esper 1789) (Lepidoptera, Noctuidae, Plusiinae) a new pest on tomatoes in glasshouses in Poland. **Progress in Plant Protection**, v.46, n.1, p.295-299,2006.

NATIONAL BUREAU OF AGRICULTURAL INSECT RESOURCES - ICAR. **Sesamia inferens (Walker)**. 2013.

NAVARAJAN PAUL, A. V. **Agriculture Entomology: Insect Pests and their Management**. Indian Agricultural Research Institute,2007.

NÁVIA, D. Biologia do processo de invasão. In: SBDA - Ameaças fitossanitárias: Novas pragas colocam em risco a produção de alimentos no Brasil, 2013. **Anais do Seminário Ameaças Fitossanitárias**, p.11, 2013.

NAZMI, N. H. et al. Redescription and classification of subfamily Plusiinae in Egypt. **Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte**, n.63, p.141-162,1980.

NEVES, B. P. et al. **Cultivo e Utilização do Nim Indiano**. Circular Técnica 62, 2003.

NOMA, T. et al. **Golden twin spot *Chrysodeixis chalcites***. Michigan State University IPM Program and M. Philip of Michigan Department of Agriculture, 2010. Disponível em: <[http://www.ipm.msu.edu/uploads/files/Forecasting\\_invasion\\_risks/goldenTwinSpot.pdf](http://www.ipm.msu.edu/uploads/files/Forecasting_invasion_risks/goldenTwinSpot.pdf)>. Acesso em: 26 Nov. 2015.

NOMA, T. et al. **Oriental leafworm *Spodoptera litura***. Michigan State University IPM Program and M. Philip of Michigan Department of Agriculture, 2010. Disponível em: <[http://www.ipm.msu.edu/uploads/files/forecasting\\_invasion\\_risks/orientalleafworm.pdf](http://www.ipm.msu.edu/uploads/files/forecasting_invasion_risks/orientalleafworm.pdf)>. Acesso em: 26 Nov. 2015.

NOMA, T. et al. **Silver Y moth *Autographa gamma***. Michigan State University IPM Program and M. Philip of Michigan Department of Agriculture, 2010. Disponível em: <[http://www.ipm.msu.edu/uploads/files/Forecasting\\_invasion\\_risks/silverYMoth.pdf](http://www.ipm.msu.edu/uploads/files/Forecasting_invasion_risks/silverYMoth.pdf)>. Acesso em: 14 Out. 2015.

NOMA, T. et al. **Egyptian cottonworm *Spodoptera littoralis***. Michigan State University IPM Program and M. Philip of Michigan Department of Agriculture, 2010. Disponível em: <[http://www.ipm.msu.edu/uploads/files/Forecasting\\_invasion\\_risks/egyptianCottonworm.pdf](http://www.ipm.msu.edu/uploads/files/Forecasting_invasion_risks/egyptianCottonworm.pdf)>. Acesso em: 26 Nov. 2015.

NOWACKI, J.; FIBIGER, M. Family Noctuidae. In: KARSHOLT, O.; RAZOWSKI, J. (Eds). **The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist**. Stenstrup, Denmark: Apollo Books, 1996. p. 251-293.

NWANZE, F. K.; HARRIS, K. M. Insect pests of pearl millet in West Africa. **Review of Agricultural Entomology**, v.80, n.12, p. 1133-1155, 1992.

NYE, I. W. B. **The insect pests of graminaceous crops in East Africa. Report of a survey carried out between March 1956 and April 1958**. Colonial Research Studies, p.48,

ODJO, T. A. **Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie de *Sesamia calamistis* Hampson (Lepidoptera Noctuidae) en Côte d'Ivoire Centrale**. (Thèse de Doctorat de 3<sup>e</sup> cycle) - Université de Paris Sud., 1984.

OEPP/EPPO. Normes OEPP EPPO Standards Good plant protection practice Bonne pratique phytosanitaire. **OEPP/EPPO Bulletin**, v.34, p.41-42, 2004.

OFFICE OF THE CHIEF PLANT PROTECTION OFFICER - OCPPO. **Threat Specific Contingency Plan: Turnip Moth**. p.42, 2011.

OKADA, T. On the Leaf Pest of the Sweet Potato. **Byochugai Zasshi = Japanese Journal of Plant Protection**, v. 7, n. 2, p.74-79, 1920.

OKU, T.; KOBAYASHI, T. Comparison of development among local strains of the spotted cutworm, *Xestia c-nigrum* Linne, from areas at different altitudes in central Iwate. **Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology**, v.29, n.4, p.270-277, 1985.

OLIVEIRA, M. R. V. et al. **Subsídios ao processo de elaboração de plano de contingência: *Trogoderma granarium***. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Documentos 135, 2005.

OLIVEIRA, M. R. V.; PAULA, S. V. **Propostas metodológicas para análise de risco de pragas quarentenárias de material vegetal**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Documentos 47, p.142, 2000.

OLIVEIRA, M.R.V. et al. **Perfil molecular obtido por RAPD-PCR para a praga quarentenária para o Brasil, *Agrotis segetum* (Lepidoptera, Noctuidae)**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 104, p.40, 2005.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Consensus document on the biology of *Brassica* crops (*Brassica spp.*)**. Paris: Series on Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology, v.54, 2012.

OVSYANNIKOVA, E. I.; GRICHANOV, I. Y. ***Mamestra brassicae* L. - Cabbage Moth**. AgroAtlas - Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. 2003. Disponível em: <[http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Mamestra\\_brassicae/](http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Mamestra_brassicae/)>. Acesso em: 23 Nov. 2015.

PALMQVIST, G. Remarkable records of Macrolepidoptera in Sweden 2001. **Entomologisk Tidskrift**, v. 123, p.53-63, 2002.

PAULA, et al. Capítulo 5 – Impacto da Introdução de Pragas sobre a Biodiversidade. In: SUGAYAMA, R. L. et al. **Defesa Vegetal Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. 2015.

PARON, M. R.; BERTI-FILHO, E. Capacidade reprodutiva de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) em pupas de diferentes hospedeiros (Lepidoptera). **Scientia Agricola**, v.57, n.2, p.355-358, 2000.

PEARSON, E. O. **The insect pests of cotton in tropical Africa**. London: Empire cotton growing corporation and Commonwealth Institute of Entomology. Commonwealth Agricultural Bureaux, 1958.

PEIU, M.; ROZNOVAT, A. Contributions to the study of the morphology and biology of the moth *Amathes c-nigrum* L. (Lep. Noctuidae) in the conditions of the central region of Moldavia, Socialist Republic of Romania. In: VIII INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, Moscow, 1975.

PHADKE, C. H.; RAO, V. G. Studies on the entomogenous fungus *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson I. **Current Science**, v.47, n.14, p.511-512, 1978.

PINHEY, E. C. G. **Moths of Southern Africa, descriptions and colour illustrations of 1183 species**. Rotterdam, The Netherlands: AA Balkema, 1979.

PINO, M. D. E. L. et al. *Trichogramma canariensis* (Insecta: Hymenoptera: Trichogrammatidae) a parasitoid of eggs of the twin-spot moth *Chrysodeixis chalcites* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Canary Islands. **Arthropod Systematics & Phylogeny**, v.71, n.3, p.169-179, 2013.

PINTO, C. A. **Comportamento de linhagens e Variedades de Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) a uma Estirpe de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *Flaccumfaciens***. 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

PINTUREAU, B.; BABAULT, M. Systematics of African species of the genera *Trichogramma* Westwood and *Trichogrammatoidea* Girault (Hym. Trichogrammatidae). **Colloques de l'INRA**, n.43, p.97-120, 1988.

PLANT HEALTH AUSTRALIA. **Industry Biosecurity Plan for the Melon Industry.** 2014. Disponível em: <[http://www.melonsaustralia.org.au/0f3113590c8c31d9730497ec184c8d31/Melon%20IBP%20\(Vers%201.0\).compressed.pdf](http://www.melonsaustralia.org.au/0f3113590c8c31d9730497ec184c8d31/Melon%20IBP%20(Vers%201.0).compressed.pdf)>. Acesso em: 09 Dez. 2015.

PLANT QUARANTINE POLICY BRANCH - PQPB. **Draft import Risk Analysis for the importation of fresh table grapes [*Vitis vinifera* L.] from California (USA).** Australia: Australian Quarantine & Inspection Service, 1999.

POLASZEK, A. et al. Taxonomy of the *Telenomus busseolae* species-complex (Hymenoptera: Scelionidae) egg parasitoids of cereal stem borers (Lepidoptera: Noctuidae, Pyralidae). **Bulletin of Entomological Research**, v.83, n.2, p.221-226, 1993.

PRETORIUS, J. D. **Status of resistance of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) and *Diparopsis castanea* (Lepidoptera: Noctuidae) to Bt cotton in South Africa.** (MSc Dissertation) - North-West University, South Africa, 2011.

PROCTOR, J. H. The biology and control of the Sudan bollworm, *Diparopsis watersi* (Roths.), in the Abyan Delta, West Aden Protectorate. **Bulletin of Entomological Research**, v.53, p.311-335, 1962.

PUCCI, C.; FORCINA, A. Morphological differences between the eggs of *Sesamia cretica* (led.) and *S. nonagrioides* (lef.) (Lepidoptera - Noctuidae). **Int. J. Insect Morphol. & Embryol.**, v.13, n. 3. p.249-253, 1984.

QUERINO, R. B.; ZUCCHI, R. A. **An illustrated key to the species of *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) of Brazil.** Zootaxa, p.37-60, 2005.

QUERINO, R. B.; ZUCCHI, R. A. **Guia de identificação de *Trichogramma* para o Brasil.** Embrapa Informação Tecnologia Brasília, p.103, 2011.

RAI, P. S. Record of *Chelonus formosanus* Sonan (Hymenoptera: Braconidae), a parasite of *Spodoptera litura* (Fabricius) from Mysore State. **Current Science**, v.43, n.1, p.30, 1974.

RAO, V. P. Natural enemies of rice stem—borers and allied species in various parts of the world and possibilities of their use in biological control of rice stem borers in Asia. **Commw. Inst. Biol. Control**, n. 5, p.1-68, 1965.

RASHID, F. F. et al. The biology of *Autographa chalcites* L. in Alexandria region (Lepidoptera: Noctuidae). **Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte**, v.55, p. 419-426, 1972.

REDDY, D.B. **A preliminary pests and diseases of plants in Western Samoa.** Technical Document FAO Plant Protection Commission South East Asia, v.77, p.1-15, 1970.

RIBEIRO, L. C.; KAGI, F. Y. & RANGEL, L. E. P. Utilização de Agrotóxicos em Programas Oficiais de Combate a Pragas e em Emergência Fitossanitária. 2015. In: SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.; SUGAYAMA, R. L.; RANGEL, L. E. P. & RIBEIRO, L. C. **Defesa Vegetal Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. 2015.

ROBERTSON, I. A. D. Trials of insecticides to control pests attacking cotton in eastern Tanzania 1963 to 1967. **Cotton Growing Review**, v.47, n.2, p. 112-134, 1970.

ROTHSCHILD, G.H.L. Observations on the armyworm *Spodoptera mauritia* acronyctoides Guenee (Lepidoptera: Noctuidae) in Sarawak (Malaysian Borneo). **Bulletin of Entomological Research**, v.59, p.143-160, 1969.

RÜDELSHEIM, P. L. J.; SMETS, G. **Baseline information on agricultural practices in the EU Sugar beet (*Beta vulgaris* L.)**. PERSEUS BVBA, p. 1-66, 2012.

SA, L. A. N.; OLIVEIRA, M. R. V. **Perspectivas do controle biológico de pragas no Brasil**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006.

SAHEBARI, F. S. Comparing efficiency of some insecticides in controlling chickpea pod borer, *Heliothis virescens* (Lep.: Noctuidae). **Plant Protection Journal**, v. 2, n.2, 2010.

SALAMA, H. S.; SHOUKRY, A. Flight range of the moth of the cotton leaf worm *Spodoptera littoralis* (Bois.). **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, v.71, n.2, p.181-184, 1972.

SALAMA, H. S.; ZAKI, F. N. Impact of *Bacillus thuringiensis* Berl.on the predator complex of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) in cotton fields. **Journal article Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, v.97, p.485-490, 1984.

SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/351-1751-1-PB.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2016.

SANCHES, M. M.; SILVA, M. L. Capítulo 4 – Meios de Disseminação de Pragas Agrícolas. In: SUGAYAMA, R. L. et al. **Defesa Vegetal Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. 2015.

SANNINO, L.; ESPINOSA, B. Morphological notes on *Mamestra brassicae* (Lepidoptera Noctuidae). **Il Tabacco**, v. 7, p. 13-24, 1999.

SANTIAGO-ALVAREZ, C. et al. Clover cutworm, *Scotogramma trifolii*: a semidefined larval diet and colony maintenance. **Annals of the Entomological Society of America**, v.72, n.5, p.667-668, 1979.

SCARAMOZZA, L. C. **Grass Worms attacking Sugar Cane in Cuba**. Proc. 3rd Conf. Asoc. Tec: Azuc. Cuba, p.110-115, 1929.

SEFER, E. **Pragas da bananeira que ocorrem na Amazônia e seu combate**. Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte, n. 43, 1961.

SEKHON, C. K.; SINGH, J. An Inventory of Family Noctuidae (Noctuidae: Lepidoptera) from Himachal Pradesh. **International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies**, v. 2, n.6, p.73-92, 2015.

SELFA, J.; ANENTO, J.L. Plagas agrícolas y forestales. Los artrópodos y el Hombre. **Bol. S.E.A**, n.20, p.75-91, 1997.

SENAVE SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS. **Lista de Plagas Cuarentenarias para Paraguay**. Departamento de Cuarentena Vegetal. 2013.

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO - SAG. **Resolucion SAG N° 4382 de 2010**. Governo de Chile. 2010.

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA - SENASA. **Lista de plagas cuarentenarias no presentes en el Peru**. Subdirección de Análisis de Riesgo y Vigilancia Fitosanitaria. 2014.

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA - SENASICA. **Lista de Plagas Reglamentadas de Mexico**. Direccion General de Sanidad Vegetal. 2011.

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA - SENASICA. **Plagas Reglamentadas en México y su sinonimia**. **Dirección General de Sanidad Vegetal**. Dirección de Regulación Fitosanitaria. Secretaria de agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2013.

SEVIM, A. et al. A new study on the bacteria of *Agrotis segetum* Schiff. (Lepidoptera: Noctuidae) and their insecticidal activities. **Turk J. Afric For**, v.34, p.333-342, 2010.

SHAH, M.A. et al. Biology of *Earias insulana* (Spiny bollworm) Lepidoptera: Noctuidae on different temperatures in laboratory. **Sindh University Research Journal**, v.46, n.2, p.129-132, 2014.

SHEK, G. K. On noctuid pests (Noctuidae, Agrotinae) in Kazakhstan. **Zoologicheskii Zhurnal**, v.44, p.296-299, 1965.

SHERLOCK, P. L. Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Herts. **Annals of Applied Biology**, v.102, n.1, p.49-56, 1983.

SILVA, M. et al. Seasonal distribution and sex ratio of five noctuid species (INSECTA, LEPIDOPTERA) captured in blacklight traps on São Miguel - Azores. **Boletim do Museu Municipal do Funchal (História Natural)**, n. 4, p. 681-691, 1995.

SILVA, O. M.; ALMEIDA, F. M. A incidência das notificações aos acordos sobre medidas SPS e TBT da OMC nas exportações agrícolas do Brasil. In: SILVA, O. M. **Notificações aos acordos de Barreiras Técnicas (TBT) e Sanitárias (SPS) da OMC: Transparência comercial ou barreiras não tarifárias?** Viçosa: UFV - DEE, 2010. 11 p.

SILVA, S. X. B. Emergência Fitossanitária: da Contextualização à Operacionalização, sob a Perspectiva Legal e Justificativa Técnica. In: SILVA, M. L. et al. **Defesa Vegetal Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. 2015.

SIMÕES, A. M. A. **Desenvolvimento do parasitoide *Exorista larvarum* (L.) (Diptera: Tachinidae) em três noctuídeos comuns no Arquipélago dos Açores**. 2002. 226 f. (Tese de Doutorado) - Universidade dos Açores, Portugal, 2002.

SIMÕES, A. M. A. et al. *Exorista larvarum* (Diptera: Tachinidae) parasitoide de *Xestia c-nigrum* (Lepidoptera: Noctuidae). **Boletim do Museu Municipal de Funchal (História Natural)**, Supl. n. 14, p.161-168, 2008.

SINGH, R. **Elements of Entomology**. Rastogi Publications, 2007.

SINGH, S. P. Some observations on potato cutworms and their natural enemies. **Entomon**, v. 7, n. 2, p. 197-203, 1982.

SINHA, A. K. Integrated pest control programme in intermediate savannahs of Guyana. **Caribbean Plant Protection Newsletter**, v.1, n.2, 1982.

SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA - SINAVEF. **Sistema de Priorización de plagas reglamentadas**. Informe Técnico SINAVEF, 2012.

SIVASANKARAN, K. et al. A checklist of Noctuidae (Insecta: Lepidoptera: Noctuoidea) of India. **Rev. Zoo. Surv. India**, n. 111, p. 79-101, 2012.

SMETHURST, F. et al. The comparative biology of the solitary endoparasitoid *Meteorus gyrator* (Hymenoptera: Braconidae) on five noctuid pest species. **Eur. J. Entomol.**, v.101, p.75-81, 2004.

SOLDAN, T.; SPITZER, K. Some moths recorded at sex pheromone traps in Mitidja, Algeria (Lepidoptera: Tortricidae, Pyralidae, Noctuidae). **Acta Entomologica Bohemoslovaca**, v.80, n.5, p.395-398, 1983.

SOSA-GOMEZ, D. R. et al . Timeline and geographical distribution of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera, Noctuidae: Heliiothinae) in Brazil. **Rev. Bras. entomol.**, São Paulo, v. 60, n. 1, p. 101-104, mar. 2016. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0085-56262016000100101&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262016000100101&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso: 02 mai. 2016.

SPADOTTO, C. A. et al. **Priorização de locais para implantação ou intensificação da vigilância fitossanitária no Brasil**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, p.2, 2014.

SPECHT, A.; CORSEUIL, E. Diversidade dos noctuídeos (Lepidoptera, Noctuidae) em Salvador do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v.19, p.281-298, 2002.

SPECHT, A. et al. Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.6, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2013000600015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2013000600015)>. Acesso em: 14 abr. 2016.

STAN, G. et al. Catch of males of *Amathes c-nigrum* L. (Lepidoptera - Noctuidae) in traps with synthetic sex pheromone and in traps with virgin females. **Studii si Cercetari de Biologie, Biologie Animala**, v.35, n.2, p.95-101, 1983.

STANCIOLI, A. R.; SUGAYAMA, R. L. Análise de Risco de Pragas. In: SILVA, M. L. et al. **Defesa Vegetal Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. 2015.

STOJANOVIĆ, D. V.; ĆURČIĆ, S. B. The Diversity of Noctuid Moths (Lepidoptera: Noctuidae) in Serbia. **Acta Zoologica Bulgarica**, v.63, n.1, p.47-60, 2011.

STRAND, L. **Integrated Pest Management for Potatoes in the Western United States**. UCANR Publications, 2006. 167 p.

SUBCHEV, M. et al. Evidence for geographical differences in pheromonal responses of male *Amathes c-nigrum* L. (Lep., Noctuidae). **Journal of Applied Entomology**, v.120, n.10, p.615-617, 1996.

SUN, M. et al. Cold Tolerance Characteristics and Overwintering Strategy of *Sesamia inferens* (Lepidoptera: Noctuidae). **Florida Entomologist**, v.97, n.4, p.1544-1553, 2014.

SVENSSON, M. G. E. et al. Mating behavior and reproductive potential in the Turnip moth *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Insect Behavior**, v. 11, p. 343-359, 1998.

SWADAYA, N. **Hama penyakit tanaman**. Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan, 2008.

SWAINE, G. **Agricultural Zoology in Fiji**. London UK: HMSO, 1971.

SWEETMORE, A. et al. **Perspectives on Pests II: Achievements of research under UK**. Department for International Development Crop Protection Programme 2000–05. Natural Resources International Ltd, Aylesford, UK. 2006.

SWEZEY, O. H. A survey of the insect pests of cultivated plants in Guam. **Hawaii Planters Record**, v.44, n.3, p.151-182, 1940.

SZEŐKE, K.; SZENDREY, L. Damage by bright line clover moth (*Discestra trifolii* Hufnagel 1766) in sugarbeet and maize. **Növényvédelem**, v.33, n.8, p. 395-397, 1997.

TANWAR, R. K. et al. **Rice swarming caterpillar (*Spodoptera mauritia*) and its management strategies**. New Delhi: National Centre for Integrated Pest Management, Technical Bulletin 24, 2010.

TASCHENBERG, E. F.; RIEDL, H. **Climbing Cutworms**. Grape Insect IPM, Insect Identification Sheet 3, 1984.

TCU - Tribunal de Contas da União. Avaliação das Ações de Vigilância e Fiscalização no Trânsito Internacional de Produtos Agropecuários. Tribunal de Contas da União. Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo. Brasília, p.43, 2006.

TEGUCIGALPA, M. D. C. **Lista de Plagas Cuarentenarias y Plagas Reglamentadas Para Honduras**. Departamento de Diagnóstico, Vigilancia y Campañas Fitosanitarias. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Honduras. 2014.

TEIXEIRA, E. P. et al. Primeiro Registro da Ocorrência de *Spodoptera albula* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) Atacando Amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, v.30, n.4, p. 723-724, 2001.

TEMERAK, S. A. Suitability of five lepidopteran host insects to the ectolarval parasitoid, *Bracon brevicornis* Wesmpl. **Zeitschrift fur Angewandte Entomologie**, v.97, n.2, p.210-213, 1984.

THAKUR, S. et al. Taxonomic Update and Relative Abundance Studies on some Cutworms (Family: Noctuidae) in Conifer Forests of Himachal Pradesh with brief account of its Wing Venation and Genitalia. **Biological Forum – An International Journal**, v.5, n.2, p.71-80, 2013.

TODD, E. L.; POOLE, R.W. Keys and illustrations for the armyworm moths of the Noctuid genus *Spodoptera* Guenée from the western hemisphere. **Annals of the entomological society of America**, v.73, n. 6, p.722–738, 1980.

TOGUEBAYE, B. S.; BOUIX, G. *Nosema manierae* n.sp.a microsporidian parasite of *Chilo zacconius* (natural host) and *Heliiothis armigera* (experimental host) : life cycle and ultrastucture. **Zeitschrift fur Parasitenkunde**, v.69, n.2, p.191-205,1983.

TOY, S. **Pasture Pests Hazard Identification**. Companies Association of New Zealand, p. 81-104, 2013.

TRIBEL', S. A.; VOBLOV, A. P. Attention: cutworms. **Zashchita Rastenii**, v. 4, p. 28-29, 1984.

TUINSTRA, G. *Earias insulana* (Lepidoptera: Nolidae) new for The Netherlands. **Entomologische Berichten**, v.74, n.5, p.187-191,2014.

USDA-APHIS. **Federal quarantine order - Importation of Cut Flowers from the Netherlands**.2010.

USDA-APHIS. **New Pest Response Guidelines *Spodoptera***. 2005. Disponível em: <[https://www.aphis.usda.gov/import\\_export/plants/manuals/emergency/downloads/nprg\\_spodoptera.pdf](https://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/emergency/downloads/nprg_spodoptera.pdf)>. Acesso em: 13 Nov. 2015.

VAISSAYRE, M.; CAUQUIL, J. **Main Pests and Diseases of Cotton in Sub-Saharan Africa**. CIRAD – CTA, Cotton Programme, p.24-26, 2000.

VAN DE VOSSENBERG, B. T. L. H.; VAN DER STRATEN, M. J. Development and Validation of Real-Time PCR Tests for the Identification of Four *Spodoptera* Species: *Spodoptera eridania*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera littoralis*, and *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, p. 1643-1654, 2014.

VAN NIEUKERKEN, E. J. et al. Order Lepidoptera. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) **Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness**. Zootaxa, v. 3148, p. 212-221, 2011.

VASIC, K.; JODAL, I. Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) caught in a light-trap on Fruska Gora mountain in 1975. **Arhiv Bioloskih Nauka**, v.28, p.119-126, 1976.

VASILEV, L. S.; TODOROVSKI, B. V. Neke bioloske karakteristike vrste *Autographa gamma* (L.) stetocine na duvanu. **Journal Acta Entomologica Jugoslavica**, v.10, p.77-84, 1974.

VIANA, M. M.; JULIÃO, L. **Importação - Um negócio que representa ameaças, mas também oportunidades ao produtor brasileiro**. Hortifruti Brasil. 2013.

VICKERY, R. A. The Striped Grass Looper, *Mocis Repanda* Fab., in Texas. Entomological Society of America, 1924.

VIEIRA, M. M. Pragas agrícolas, ornamentais e florestais para as quais se admite o uso de produtos fitofarmacêuticos em Portugal. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia**, n.227, p.213-256, 2013.

VIEIRA, V. Lepidopteran fauna from the Sal Island, Cape Verde (Insecta: Lepidoptera). **SHILAP Revista de Lepidopterologia**, v.36, n.142, p.243-252, 2008.

VIEIRA, V. Records of Macrolepidoptera from Corvo Island, Azores. **Nota Lepidopterologica**, v.26, p.73-78, 2003.

VINCENT, C. et al. Biological Control: A Global Perspective: Case Studies from Around the World. Cab International/AAFC, 2007.

WALANGULULU, J. M.; MUSHAGALUSA, G. N. The major pests of cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* subs *sabouda*) in Bukavu and around. **Tropicultura**, v.18, n.2, p.55-57, 2000.

WALKER, F. H. An introduced moth *Heliothis dipsacea* L. **Psyche**, v.35, p.29-30, 1928.

WARDLE, R. A. **The Problems of Applied Entomology**. Manchester University Press. p.587, 1929.

WATERHOUSE, D. F. The Major Arthropod Pests an Importance and Origin. **ACIAR Monograph**, n.21, 1993.

WATERHOUSE, D. F. **The Major Arthropod Pests and Weeds of Agriculture in Southeast Asia**. 1993. 141 f. (Monograph) - Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia, 1993.

WATERHOUSE, D. F. The major invertebrate pests and weeds of agriculture and plantation forestry in the southern and western Pacific. **ACIAR Monograph**, n.44, p.99, 1997.

WRIGHT, L. C.; CONE, W. W. Barriers for control of cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) damage to Concord grape buds. **Journal of Economic Entomology**, v.76, n.5, p.1175-1177, 1983.

XIANG-DONG, Y. et al. Resistance analysis of the binary insect-resistant transgenic soybean to *Heliothis virescens*. Agricultural Science & Technology, 2007.

YAŞARAKINCI, N.; KORNOŞOR, S. The effectiveness of the natural enemies and parasitoids of *Heliothis virescens* (Hufn.) (Lep. Noctuidae) a pest of chickpea and lentil in southeastern Anatolia. In: SECOND TURKISH NATIONAL CONGRESS OF BIOLOGICAL CONTROL. **Proceedings**, p. 83-89, 1990.

YOKOMIZO, K.; KASHIO, T. Application of an entomogenous nematode, *Steinernema carpocapsae*, for control of the cutworm, *Agrotis segetum*, in carrot fields. **Proceedings** of the Association for Plant Protection of Kyushu, p.83-89, 1996.

YOUNIS, M. A. et al. Ecological and biological studies on corn stem borer, *Sesamia cretica* L., (Lepidoptera: Noctuidae) in central Iraq. **Journal of Agriculture and Water Resources Research**, v.3, n.2, p.88-96, 1984.

ZANDIGIACOMO, P. The principal pests of soyabean in north-eastern Italy in 1989. **Informatore Fitopatologico**, v.40, n.8, p.55-58, 1990.

ZEĬRUK, V. N. et al. Cutworms in potato fields. **Zashchita i Karantin Rastenii**, v.7, p.44-45, 2008.

ZHANG, B. C. **Index of Economically Important Lepidoptera**. Wallingford, UK: CAB International, 1994.

ZHUMANOV, B. Z. Fauna and importance of the parasites of the turnip moth - *Agrotis segetum* Schiff. (Lepidoptera, Noctuidae) in the Vakhsh valley of Tadzhikistan. **Izvestiya Akademii Nauk Tadzhikskoi SSR, Biologicheskikh Nauk**, v. 3, p. 56-63, 1978.

ZOLOTARENKO, G. S.; DUBATOLOV, V. V. A check-list of Noctuidae (Lepidoptera) of the Russian part of the west Siberian plain. **Far Eastern Entomologist**, n.94, p.1-23, 2000.

ZORZENON, F.J. Noções sobre as Principais Pragas Urbanas. **Biológico**, v.64, n.2, p.231-234, 2002.