

***Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae) atacando frutos de pimentão, em Rondônia, Brasil: ocorrência, caracterização de danos e monitoramento dos adultos**

Izaque Souza Albuquerque¹, Rafael Pereira Muniz¹, Barbara dos Santos Esteves², Anderson Puker³

¹Acadêmico do Curso de Agronomia das Faculdades Integradas Aparício Carvalho (FIMCA), 76811-678, Porto Velho-RO, Brasil.

²Coordenadora do Curso de Agronomia das Faculdades Integradas Aparício Carvalho (FIMCA), 76811-678, Porto Velho-RO, Brasil.

³Professor do Curso de Agronomia das Faculdades Integradas Aparício Carvalho, 76811-678, Porto Velho-RO, Brasil. E-mail: pukeragro@gmail.com

RESUMO: A *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), é uma praga de hábito alimentar diversificado e que causa prejuízos econômicos em várias culturas. Neste estudo registramos pela primeira vez, a *S. frugiperda* atacando frutos de pimentão (*Capsicum annum* L.) em Rondônia, Brasil. O pimentão é a Solanaceae de maior consumo no Brasil e de grande importância econômica para a região. Portanto, os objetivos do presente estudo foram registrar a ocorrência desse ataque, bem como caracterizar os danos causados pela praga e monitorar a atividade de adultos na cultura usando armadilhas tipo Delta à base de feromônio sexual. As lagartas de *S. frugiperda* atacaram exclusivamente os frutos de pimentão. Foram encontrados em média, três frutos atacados por planta, e observado a presença de apenas uma lagarta por fruto. As lagartas penetram inicialmente na coroa do fruto atingindo o pedúnculo e parte do ovário; uma vez dentro do fruto, a lagarta consome suas partes mais tenras e esponjosas, tornando-o impróprio para comercialização e consumo. Foi coletado um total de 333 mariposas (10–61), sendo capturadas em média, 3,4 mariposas · dia⁻¹ (0–8,6). Dessa forma, armadilhas tipo Delta mostraram eficientes na captura de mariposas na cultura do pimentão, podendo ser utilizada como alternativa para o manejo da praga na produção olerícola, evitando assim o uso indiscriminado de inseticidas sintéticos.

Palavras-chave: Amazônia brasileira, *Capsicum annum* L., Feromônio, Solanaceae.

***Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae) atacando frutos de pimentão, em Rondônia, Brasil: ocorrência, caracterização de danos e monitoramento dos adultos**

RESUMO: A *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), é uma praga de hábito alimentar diversificado e que causa prejuízos econômicos em várias culturas. Neste estudo registramos pela primeira vez, a *S. frugiperda* atacando frutos de pimentão (*Capsicum annum* L.) em Rondônia, Brasil. O pimentão é a Solanaceae de maior consumo no Brasil e de grande importância econômica para a região. Portanto, os objetivos do presente estudo foram registrar a ocorrência desse ataque, bem como caracterizar os danos causados pela praga e monitorar a atividade de adultos na cultura usando armadilhas tipo Delta à base de feromônio sexual. As lagartas de *S. frugiperda* atacaram exclusivamente os frutos de pimentão. Foram encontrados em média, três frutos atacados por planta, e observado a presença de apenas uma lagarta por fruto. As lagartas penetram inicialmente na coroa do fruto atingindo o pedúnculo e parte do ovário; uma vez dentro do fruto, a lagarta consome suas partes mais tenras e esponjosas, tornando-o impróprio para comercialização e consumo. Foi coletado um total de 333 mariposas (10–61), sendo capturadas em média, 3,4 mariposas · dia⁻¹ (0–8,6). Dessa forma, armadilhas tipo Delta mostraram eficientes na captura de mariposas na cultura do pimentão, podendo ser utilizada como alternativa para o manejo da praga na produção olerícola, evitando assim o uso indiscriminado de inseticidas sintéticos.

Palavras-chave: Amazônia brasileira, *Capsicum annum* L., Feromônio, Solanaceae.

ABSTRACT: *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), is a plague of diverse food habit that causes economic damages in several crops. In this study, we recorded *S. frugiperda* for the first time attacking chili (*Capsicum annum* L.) in Rondônia, Brazil. The chili is the most consumed Solanaceae in Brazil and of great economic importance for the region. Therefore, the objectives of the present study were to record the occurrence of this attack, as well as to characterize the damage caused by the pest and to monitor the activity of adults in the culture using Delta pheromone-based sexual traps. The *S. frugiperda* caterpillars exclusively attacked the sweet pepper. It was found, on average, three fruits attacked per plant, and observed the presence of only one caterpillar per fruit. The caterpillars initially penetrate the crown of the fruit reaching the peduncle and part of the ovary; Once inside the fruit, the caterpillar consumes its more tender and spongy parts, making it unsuitable for commercialization and consumption. A total of 333 moths (10-61) were collected, with an average of 3.4 moths · day⁻¹ (0-8.6) being collected. Thus, Delta traps showed efficient capture of moths in the pepper crop, and could be used as an alternative for pest management in olericola production, thus avoiding the indiscriminate use of synthetic insecticides.

Key words: Brazilian Amazon, *Capsicum annum* L., Pheromone, Solanaceae.

Introdução

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), é uma praga polífaga e destaca-se por se alimentar de mais de 80 espécies de plantas, incluindo milho, arroz, trigo, feijão, algodão, soja e algumas espécies de hortaliças (CRUZ, 1995;

BUSATO et al., 2002; POGUE, 2002; CAPINERA, 2008). Tem como principal hospedeiro a cultura do milho, na qual é considerada praga-chave, causando grandes prejuízos à produção. Os surtos de *S. frugiperda* também têm ocasionado perdas significativas em outras culturas como algodão, soja e solanáceas cultivadas (LUGINBILL, 1928; LATORRE, 1990; CAPINERA, 2002; POGUE, 2002; BASTOS e TORRES, 2004).

Na fase adulta, a mariposa de *S. frugiperda* oviposita cerca de 1.500 a 2.000 ovos na parte adaxial das folhas. Durante o período larval ocorrem os maiores prejuízos devido à alimentação da lagarta (GALLO et al., 2002). Na cultura do milho, a lagarta de *S. frugiperda* ataca principalmente o cartucho, mas suas injúrias também podem ser observadas nas folhas, ocasionando o sintoma característico denominado “folhas raspadas” (CRUZ e TURPIN, 1983; CRUZ e MONTEIRO, 2004). Em outras culturas, pode atacar diferentes partes da planta como botões florais, maçãs em formação e folhas em algodoeiro (VELOSO e NAKANO, 1983; ALI et al., 1990; LUTTRELL e MINK, 1999) e vagens e folhas na cultura da soja (BARROS et al., 2010).

A grande oferta de hospedeiros de *S. frugiperda* tem contribuído para dificuldade de manejo desta praga, uma vez que o plantio em áreas próximas de diferentes culturas hospedeiras pode favorecer o movimento da praga entre os cultivos e a utilização de hospedeiros alternativos para sua manutenção nos agroecossistemas (NAGOSHI, 2009). Dessa forma, é imprescindível conhecer os hospedeiros cultivados e não-cultivados desta praga, bem como os hospedeiros até então desconhecidos.

Há muitos métodos de controle disponíveis para o controle desta praga, porém, seu controle tem sido realizado quase que exclusivamente com inseticidas químicos (FIGUEIREDO et al., 1999). A eficiência do controle químico tem sido prejudicada, principalmente pela falta de monitoramento adequado, pois geralmente as decisões de controlar ou não as pragas são tomadas de forma empírica, sendo efetuadas de forma precipitada ou tardia, onerando custos de produção e promovendo desequilíbrio do agroecossistema (BIANCO, 1995). Além disso, o uso exacerbado e contínuo dos inseticidas pode induzir à população de *S. frugiperda* a pressão de seleção, reduzir a população de inimigos naturais e contaminar o ambiente (CRUZ, 2000). Por estas razões, outros métodos de controle devem ser estudados e implementados para o desenvolvimento de um sistema seguro e eficaz de manejo desta praga no campo.

O uso de feromônios no monitoramento e controle de *S. frugiperda* é promissor, pois armadilhas com feromônio sexual podem fornecer uma estimativa real do início e fim da emergência, atividade de voo e migração dos machos (RIEDL et al., 1976), e são capazes de remover um número significativo de indivíduos, reduzindo a população a níveis economicamente aceitáveis. Além disso, esse método não deixa resíduos tóxicos, evita o desequilíbrio biológico e não possui toxicidade ao homem e aos outros seres vivos (GALLO et al., 2002). Atualmente, já são comercializados feromônios sexuais sintéticos para o controle de *S. frugiperda*, como o BioSpodoptera®, desenvolvido pela BioControle.

Diante do exposto, é imperativo dizer que *S. frugiperda* ataca diversas plantas cultivadas comercialmente, sendo esta espécie a principal praga da cultura do milho. Contudo, para o nosso conhecimento, este é o primeiro registro desta praga atacando frutos de pimentão, uma das hortaliças de maior consumo no Brasil. Assim, o objetivo do presente do estudo foi reportar, pela primeira vez, a ocorrência do ataque de lagartas do cartucho do milho, *S. frugiperda*, em frutos de pimentão no estado de Rondônia, Brasil, bem como

descrever os danos causados e utilizar um modelo da armadilha tipo Delta à base de feromônio sexual no monitoramento de adultos da praga.

Material e Métodos

Áreas de estudo

O estudo foi conduzido em plantio comercial de pimentão, no município de Porto Velho, Rondônia, Brasil (8°46'57'5'' S, 63°47'24,1''; altitude de 85 m). A área da propriedade é de aproximadamente 12 ha, onde desde 1997 cultiva-se uma ampla variedade de oleráceas em ambiente protegido e convencional. Dentre as diversas hortaliças produzidas, destaca-se o pimentão que é anualmente cultivado em uma área de 5 ha.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo *Am*, isto é, clima temperado úmido (ALVARES et al., 2014), de transição entre clima semiúmido da região Centro-Oeste e o equatorial predominante na região Norte do país. É caracterizado por apresentar altas temperaturas, mas mesmo assim provido de bastante umidade, com uma estação seca bem definida que dura de maio a setembro, com média de precipitações inferiores a 55 mm, sendo julho o mês mais seco, com a menor média (31,2 mm). A temperatura média anual é de 25,5–25,6 °C, sendo setembro o mês mais quente (26,2 °C) e julho o mais frio (24,6 °C). O período pluviométrico de maior intensidade chuvosa encontra-se entre novembro a abril ultrapassando a 220 mm, sendo janeiro (321 mm) o mês mais chuvoso, e a precipitação média anual ultrapassa 2000 mm (TEJAS et al., 2012).

Condução e manejo das plantas de pimentão

O pimentão do tipo cônico (cultivar Supremo) foi cultivado em uma área de 0,3 ha, em um total de 6.000 plantas. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno (128 células), contendo substrato à base de vermiculita e material orgânico.

Após a emergência das plântulas, as bandejas foram acondicionadas em viveiro por cerca de 25 a 30 dias. Ao término deste período, as mudas foram conduzidas à área de plantio definitivo, onde foram transplantadas em seis estufas. As estufas possuíam 500 m², 3 m de pé direito, cobertura de plástico transparente de 100 micras e laterais abertas, circundadas apenas com um rodapé de plástico. O plantio em cada estufa foi realizado em nove linhas de 50 m cada, com espaçamento de 1,1 m entre linhas e 0,5 m entre plantas.

A adubação básica foi realizada com aproximadamente 800 g/m² de esterco de aves e adubação mineral com NPK na formulação 04-14-08. Semanalmente, foi aplicado por gotejamento os fertilizantes: nitrato de cálcio, sulfato de magnésio, sulfato de amônia e micronutrientes como Zn, Cu, Fe, Mn, Mo, B e Cl. Durante o crescimento das plantas foram realizadas podas de condução e tutoramento.

Procedimentos experimentais

Após transcorridos cerca de 50 dias do transplante (isto é, no início do florescimento) o monitoramento das plantas foi realizado arbitrariamente em cada uma das seis estufas. As

avaliações ocorreram em intervalos de 15–20 dias, entre abril a maio de 2016, em um total de três avaliações durante este período. Em cada avaliação foram inspecionadas cerca de 25 plantas/estufa, cujos frutos apresentavam injúrias típicas das lagartas e/ou sinais de sua presença, como pellets fecais. Dentre as plantas avaliadas foram coletados 5 frutos/estufa resultando em 30 frutos em cada uma das três avaliações, perfazendo um total de 90 frutos avaliados. Os frutos coletados foram acondicionados em recipientes de plástico (2 L), contendo cerca de 200 g de solo umedecido, com o objetivo de descrever as injúrias causadas pelas lagartas de *S. frugiperda* aos frutos e acompanhar o ciclo biológico até a fase adulta.

Concomitantemente ao registro do ataque das lagartas aos frutos de pimentão, monitorou-se a atividade das mariposas de *S. frugiperda* na cultura, com armadilhas contendo o feromônio sexual sintético BioSpodoptera® (www.biocontrole.com.br). Uma adaptação da armadilha do tipo Delta® foi utilizada para coleta das mariposas (Figura 1).

Foram instaladas nove armadilhas contendo o feromônio sexual, sendo que três estufas receberam duas armadilhas e as demais receberam apenas uma armadilha colocada ao centro (Figura 1). As armadilhas foram colocadas de forma linear com espaçamento de aproximadamente 30 m uma da outra, e suspensas em estacas de madeira com auxílio de um arame, a uma altura de aproximadamente 1,5 m do solo. As armadilhas contendo o feromônio sexual permaneceram ativas no campo cerca de 35 dias, onde registrou-se periodicamente (a cada três dias) o número de mariposas coletadas.



Figura 1. Armadilha do tipo Delta® (modificada) contendo feromônio sexual BioSpodoptera® para monitoramento dos adultos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) na cultura do pimentão, entre abril e maio de 2016.

Resultados e Discussão

Ocorrência e caracterização dos danos da praga

No presente estudo, reportamos pela primeira vez o ataque das lagartas de *S. frugiperda* aos frutos de pimentão em cultivo protegido, agindo como “praga silenciosa”, pois só se percebe os sinais de sua presença quando os frutos já estão atacados (Figura 2). Na região estudada, a presença dessa praga tem sido registrada atacando os frutos de pimentão em cultivo convencional e protegido desde 2000, e vem crescendo de forma exponencial.



Figura 2. Sinais do ataque das lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) aos frutos pimentão.

Durante o período de monitoramento das plantas de pimentão, foi observado que as lagartas atacaram exclusivamente os frutos. Em média foram encontrados três frutos atacados por planta, sendo observada a presença de apenas uma lagarta por fruto, o que indica a possível ocorrência de canibalismo desta praga também em frutos de pimentão, como ocorre em outras culturas (GALLO et al., 2002). As lagartas penetram inicialmente na coroa do fruto atingindo o pedúnculo e parte do ovário (Figura 3); uma vez dentro do fruto a lagarta consome suas partes mais tenras e esponjosas, tornando-o impróprio para comercialização e consumo (Figura 3).

Os sinais de ataque tornaram-se evidentes na presença de lagartas entre o terceiro e quinto instar (Figura 3). Em condições normais, no ápice de seu desenvolvimento dentro dos frutos de pimentão, as lagartas de *S. frugiperda* mediram cerca de 50 mm de comprimento e 2,7 a 2,8 mm de largura da cápsula cefálica; possuíam corpo cilíndrico, coloração marrom acinzentada no dorso, e esverdeada na parte ventral e subventral, com presença de manchas marrom-avermelhada. Após cerca de 7 dias da remoção dos frutos das plantas de pimentão, as lagartas deixaram os frutos, fazendo um orifício em sua parte inferior, e penetraram no solo para empupar. Inicialmente as pupas possuem coloração marrom-avermelhada, e quando próximo à emergência dos adultos tornaram-se escuras. Seu comprimento foi de cerca de 13 a 16 mm. O período pupal foi de aproximadamente 8 dias. A mariposa de *S. frugiperda* tem 35 mm de envergadura e o comprimento do corpo é de cerca de 15 mm, com coloração cinza. As asas anteriores do macho possuem manchas mais claras, diferenciando-os totalmente das fêmeas. As asas posteriores de ambos os sexos são claras e circundadas por linhas marrons.



Figura 3. Injúrias causadas pelas lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) aos frutos pimentão.

No pimentão, a duração da fase pupal foi em torno de 8 dias; diferente quando as lagartas se alimentam de folhas de milho e mandioca, cuja a duração desse estágio é de cerca de 11 e 13,5 dias, respectivamente (CRUZ, 1994; MACHADO et al., 2014). Isso demonstra que a dieta alimentar pode influenciar na duração do ciclo biológico da praga.

Quanto aos sinais e injúrias causados pela praga em plantas de milho, inicialmente as larvas alimentam-se das folhas mais tenras e suculentas, deixando apenas uma fina camada membranosa em pontos aleatórios da folha, sintoma conhecido como “folhas raspadas”, tornando-se um bom indicativo da presença de lagartas em instares iniciais (CRUZ et al., 1995; CRUZ et al., 1999), diferentemente do pimentão, o qual não foram encontrados sinais e nem injúrias nas suas folhas. Todavia, verificou-se que nos frutos de pimentão havia sinais da presença da larva, caracterizado pelo o acúmulo de excrementos na região do pedúnculo conhecido como “coroa do pimentão” (Figura 2).

No milho, quando há uma maior quantidade de excrementos da lagarta, implica em um ataque mais severo e avançado, chegando em alguns casos a destruir por completo plantas pequenas e/ou causar danos de maior potencial em plantas maiores, conseqüentemente afetando a produtividade da lavoura (CRUZ, 1995).

Monitoramento da atividade dos adultos

Ao longo de 35 dias de monitoramento da atividade das mariposas de *S. frugiperda* foram realizadas 11 avaliações em cada uma das nove armadilhas instaladas nas estufas. Durante este período, foram coletadas um total de 333 mariposas (10–61), sendo capturadas em média, 3,4 mariposas · dia⁻¹ (0–8,6) (Figura 4).

Atualmente, os produtores de pimentão tem utilizado indiscriminadamente inseticidas sistêmicos, como Provado (Imidacloprid), Pirate (Clorfenapir) e Rumo (Indoxacarbe), no intuito de controlar ou eliminar os danos causados na cultura. Contudo, o uso do controle químico onera o custo de produção, além dos reconhecidos malefícios que essa prática confere ao homem e ao meio ambiente.

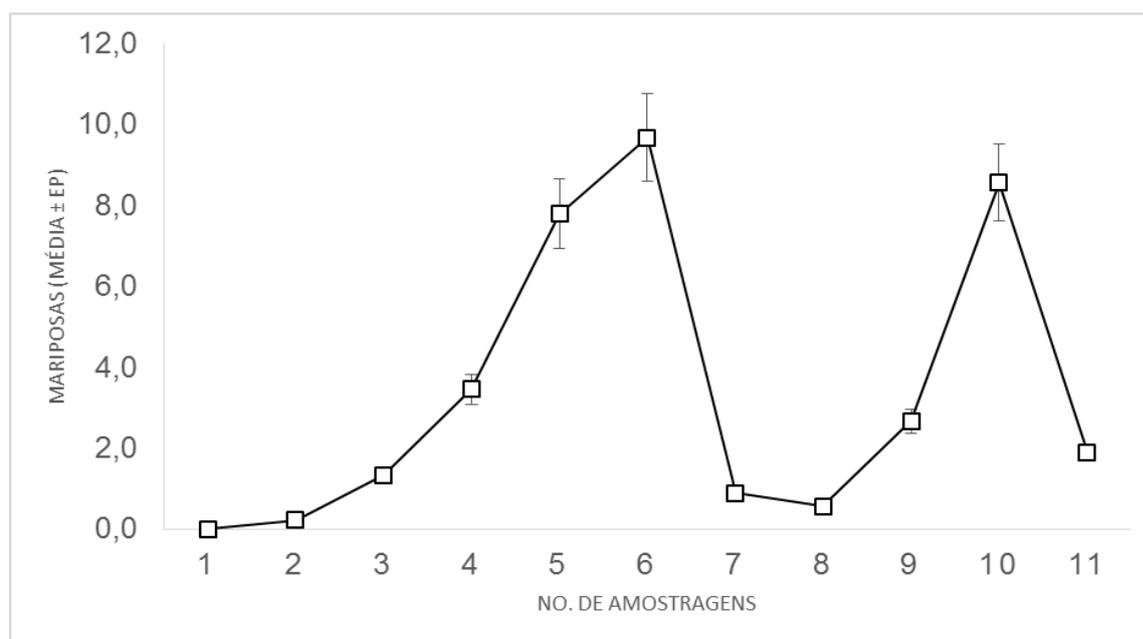


Figura 4. Média de mariposas de *Spodoptera frugiperda* capturadas nas armadilhas tipo Delta à base de feromônio sexual Biospodoptera® na cultura do pimentão, entre abril e maio de 2016 (Porto Velho, RO, Brasil). EP – Erro Padrão.

A utilização de armadilha tipo Delta mostrou-se eficiente à captura das mariposas no pimentão (Figuras 4-5), podendo ser utilizada como alternativa ao manjo da praga na produção olerícola, evitando assim o uso indiscriminado de produtos químicos. Além disso, o modelo tipo Delta permite um manejo mais fácil à troca do feromônio sexual, da base colante, como também da contagem das mariposas coletadas (Figura 5).

Para evitar e/ou amenizar o uso do controle químico, bem como aumentar a precisão na tomada de decisão, é necessário detectar a presença do inseto, o mais brevemente possível, preferencialmente, em uma fase que não cause qualquer tipo de dano aos frutos. Através do

monitoramento da atividade das mariposas com armadilhas contendo o feromônio sexual do inseto, é possível detectar com antecedência o risco potencial da presença da praga. Ademais, recomenda-se aos produtores de pimentão, a continuidade do uso desse método, para além de monitorar também reduzir a população de adultos.

A utilização do método de controle comportamental, tem sido bastante promissor, uma vez que ao contrário dos químicos, não tem efeito residual, não é intoxicante e não traz desequilíbrio ecológico (GALLO et al., 2002). A utilização das armadilhas adesivas tipo Delta com o feromônio, chega a capturar 90% ou mais dos machos presentes na área, evitando assim o aumento da população pela interrupção do acasalamento (GALLO et al., 2002).

Na produção de milho, a utilização da armadilha à base de feromônio sexual sintético é recomendada a sua instalação em alguns casos após a emergência das plântulas, para se ter um banco de dados sobre a presença da praga em nível local. Desta forma, a recomendação para o uso do controle químico na lavoura de milho é após a captura de três mariposas na armadilha. Se a opção do produtor for utilizar o controle biológico por meio de vespinhas do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae), a liberação deverá ser imediata (CRUZ et al., 2010).



Figura 5. Mariposas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) capturadas em armadilha do tipo Delta® contendo o feromônio sexual BioSpodoptera® na cultura do pimentão entre abril e maio de 2016 (Porto Velho, RO, Brasil).

Conclusões

No presente estudo, registrou-se pela primeira vez, o ataque da lagarta do cartucho do milho, *S. frugiperda*, aos frutos pimentão, deixando-os impróprios para o consumo.

A utilização do modelo de armadilha tipo Delta mostrou-se eficiente na captura das mariposas na cultura do pimentão, podendo ser utilizada como alternativa para o controle da praga na produção olerícola, evitando assim o uso indiscriminado de produtos químicos.

Bibliografia

ALI, A.; LUTTRELL, R.G.; PITRE, H.N. Feeding sites and distribution of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae on cotton. **Environmental Entomology**, College Park, v. 19, n. 4, p. 1060–1067, 1990.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONCALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, 711–728, 2014.

BARROS, E.M.; TORRES, J.B.; RUBERSON, J.R.; OLIVEIRA, M.D. Development of *Spodoptera frugiperda* on different hosts and damage to reproductive structures in cotton. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 137, n. 3, p. 237–245, 2010.

BASTOS, C.S.; TORRES, J.B. Algodão - o perigo às escondidas. **Cultivar**, v. 6, n. 60, p.10–13, 2004.

BIANCO, R. **Construção e validação de planos de amostragem para o manejo da lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), na cultura do milho**. [Tese de doutorado]. ESALQ/USP, Piracicaba, p. 113, 1995.

BUSATO, G. R.; GRUTZMACHER, A. D.; GARCIA, M. S.; GIOLO, F. P.; MARTINS, A. F. Consumo e utilização de alimento por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) originária de diferentes regiões do Rio Grande do Sul, das culturas do milho e do arroz irrigado. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 525–529, 2002.

CAPINERA, J.L. **Encyclopedia of Entomology**. 2 ed., v. 1-4. Springer: Dordrecht, 2008. 4346 p.

CRUZ, I. Manejo integrado de pragas de milho com ênfase ao controle biológico. *In: Simpósio de Controle de pragas da Região do Paranapanema*, 1. 1994, Assis, SP. Anais... Assis: Instituto Biológico: Campinas: CATI, 1994. p. 26–40.

CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 45 p. (Circular técnica, 21).

CRUZ, I. Desde o começo. **Cultivar**. Pelotas, n. 12, p. 10–14, jan. 2000.

CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Yield impact of larval infestation of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) to mid – whorl growth stage of corn. **Jornal of Economic Entomology**, College Park, v. 76, n. 5, p. 1052–1054, 1983.

CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; VIANA, P. A.; VALICENTE, F.H. Pragas: diagnóstico e controle. *In: COELHO, A.M.; FRANÇA, G.E. Seja o doutor do seu milho*. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1995. p. 10–14.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C.; MATOSO, M.J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma***. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1999. 40 p. (Circular técnica, 30).

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; SILVA, R. B. **Monitoramento de adultos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Diatraea saccharalis* (Fabricius)**

(Lepidoptera: Pyralidae) em algumas regiões produtoras de milho no Brasil. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2010. 42 p. (Documentos, 93).

FIGUEIREDO, M.L.C.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T.M.C. Controle integrado de *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbott) utilizando-se o parasitóide *Telenomus remus* Nixon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 11, p. 1975–1982, 1999.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHIN, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002, 920 p.

LATORRE, B. A. **Plagas de Las Hortalizas: Manual de Manejo Integrado**. Santiago: FAO, 1990. 520 p.

LUGINBILL, P.H. **The Fall Armyworm**. Washington: USDA, Technical Bulletin n.34. 1928. 73 p.

LUTTRELL, R.G.; MINK, J.S. Damage to cotton fruiting structures by the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Cotton Science**, Memphis, v.3, p. 35–44, 1999.

NAGOSHI, R.N. Can the amount of corn acreage predict fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) infestation levels in nearby cotton? **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, v.102, n.1, p. 210–218, 2009.

POGUE, G.M. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). **Memoirs of American Entomological Society**, Philadelphia, v. 43, n. 1, p. 1-202, 2002.

RIEDL, H.; CROFT, R.A.; HOWITT, A.J. Forecasting codling moth phenology based on pheromone trap catches and physiological time models. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 108, n. 5, p. 449–460, 1976.

TEJAS, G.; SOUZA, R.M.S.; FRANCA, R.R.; NUNES, D.D. Estudo da variabilidade climática em Porto Velho/RO-Brasil no período de 1982 a 2011. **Revista de Geografia (UFPE)**, Recife, v. 29, n. 2, p. 63–82, 2012.

VELOSO, V. R. S.; NAKANO, O. Determinação do número de estruturas frutíferas do algodoeiro, danificadas por lagartas de *S. frugiperda* (J.E. Smith, 1797), Lepidoptera, Noctuidae em diferentes épocas de desenvolvimento da cultura. **Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária**, v. 12/13, n. 1, p. 117–126, 1983.