



## ADAPTAÇÃO DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J. E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM DIFERENTES HOSPEDEIROS NO CAMPO

Katia G. B. Boregas

Geraldo W. Fernandes; Simone M. Mendes; Talita C. Fermino; José M. Waquil

Embrapa Milho e Sorgo. Rod. MG 424, KM 65-CEP 35701 - 970. C. Postal 285, Sete Lagoas, MG. kgboregas@gmail.com; waquil@cnpms.embrapa.br

### INTRODUÇÃO

A espécie *Spodoptera frugiperda*, conhecida por lagarta - do - cartucho do milho (LCM), foi descrita e estudada há mais de dois séculos por J. E. Smith (1797). Devido à importância da LCM para a agricultura, a literatura especializada tem registrado progressos significativos no conhecimento dessa espécie. A LCM está amplamente distribuída nas regiões tropicais das Américas e, pela sua alta frequência durante todo o ano e ao longo das últimas décadas, se transformou em praga - alvo em várias culturas tais como o milho, sorgo, algodão, pastagens, cana - de - açúcar e soja. As lagartas de *S. frugiperda*, tanto no milho, como no sorgo, podem causar perdas de 17 a 38,7% na produção, dependendo do ambiente e do estágio de desenvolvimento das plantas atacadas (Carvalho 1970, Cruz & Turpin 1983, Williams & Davis 1990 e Cortez & Waquil 1997) Segundo dados do IBGE, os solos brasileiros estão distribuídos em cinco grupos de utilização. A maior fatia da superfície territorial, 26%, está ocupada por lavouras temporárias, 25% por pastagens, 22% por terras inaproveitáveis, 16% por florestas nativas e artificiais e apenas 11% da superfície está sendo utilizada com lavouras permanentes. Considerando a média da área utilizada com culturas temporárias nos últimos cinco anos, ainda de acordo com o IBGE, predomina a lavoura de soja (42%), seguida pela de milho (29%) e feijão (10%). Da área ocupada com culturas temporárias, 53% são com cereais e algodão, culturas susceptíveis à LCM. Para o manejo da LCM no milho, são recomendadas várias estratégias, mas, hoje, tem se utilizado, basicamente, o controle químico com agrotóxicos. Nesses sistemas convencionais agrícolas, os efeitos provocados pelas alterações na biodiversidade e na estrutura alimentar tornam o controle da LCM cada vez mais difícil e oneroso. A LCM, por ser uma espécie polífaga, utiliza como recurso alimentar várias plantas hospedeiras, que ocorrem comumente no agroecossistema, os quais contribuem para o aumento de sua densidade populacional em diferentes épocas do ano. Uma das espécies mais abundantes no agroecossistema durante o verão é a soja. Assim, esta espécie se torna chave no estabelecimento e na colo-

nização do ambiente pelas comunidades de herbívoros. Embora a soja esteja listada como hospedeira da LCM, esta não tem sido citada como praga importante da soja. Portanto, possivelmente, a soja não deve ser um hospedeiro favorável à lagarta, por outro lado, a soja tem sido intensivamente exposta à pressão populacional da LCM, pela coexistência no mesmo agroecossistema, podendo esta vir a se tornar praga importante, também, nessa cultura. Dependendo dos hospedeiros disponíveis no agroecossistema e da performance da LCM em cada um desses hospedeiros, alterações significativas podem ocorrer na dinâmica populacional dessa espécie. Por outro lado, a manutenção do solo sem revolver a camada arável, no sistema de plantio direto, permite o aumento da densidade dos insetos que passam pelo menos uma de suas fases de desenvolvimento no solo, como a pupa da LCM. Uma simples gradagem superficial pode causar de 35 a 50% de mortalidade das pupas da LCM (Cruz 1995). Provavelmente, a abundância de hospedeiros e o aumento da área cultivada com o plantio direto são as principais causas pelas quais a LCM tornou - se abundante no agroecossistema, causando, em vários casos, insucessos no seu controle pelos métodos convencionais.

A fonte de alimento tem uma enorme influência na biologia do inseto, cujo desempenho é alterado em resposta às características físicas, químicas e biológicas dos alimentos ingeridos, assim como pelas interações desses alimentos com os fatores bióticos e abióticos do agroecossistema (Panizzi e Parra, 1991). Portanto, o melhor entendimento da biologia e ecologia da LCM, nos diferentes hospedeiros, pode contribuir para melhorar seu manejo. Independente das estratégias de controle a serem adotadas para o manejo da LCM, os conhecimentos de sua ecologia, como, por exemplo, a sua performance diferencial nos principais hospedeiros alternativos disponíveis no agroecossistema, trazem benefícios significativos para a melhoria dos atuais programas de manejo, bem como para definição de futuras estratégias para o manejo da resistência de insetos quando plantas geneticamente modificadas forem utilizadas.

## OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar a performance diferencial da LCM, *Spodoptera frugiperda*, em hospedeiros alternativos comuns no agroecossistema envolvendo as culturas do milho, visando incorporar novos conhecimentos de sua ecologia tanto no manejo convencional como na utilização de seus hospedeiros alternativos como área de refúgio no uso do milho *Bt*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos campos experimentais e no Laboratório de Ecotoxicologia e Manejo de Pragas da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. As lagartas utilizadas nos experimentos provieram das criações mantidas em laboratório.

No campo, foi utilizada uma área total de 144 m<sup>2</sup>. Cada parcela foi constituída de 16 fileiras de 10 m com cada hospedeiro, com espaçamento entre linhas de 0,70 m, sendo que cinco plantas de cada linha foram protegidas com gaiolas de armação de ferro de 1,20 x 60 x 80 m, fixadas no solo, cobertas com tecido *Voil* (malha 0,1 mm). A superfície do solo próximo a base da planta foi coberta com um plástico grosso, formando uma espécie de cocho, o qual foi preenchido com solo peneirado para facilitar a captura das pupas. Após quinze dias da semeadura dos hospedeiros, foram colocadas as gaiolas nas plantas já preparadas para coletar as pupas. Em seguida foi realizada a infestação artificial com aproximadamente 100 larvas recém - eclodidas, por gaiola, utilizando o método de "Bazuca" (dispensador de lagartas) e os danos provocados pela alimentação das lagartas foram acompanhados periodicamente. Após as larvas terem passado para a fase de pupa, estas foram coletadas do solo e levadas ao laboratório para pesagem e acondicionadas em recipiente plástico (50 ml), tampados com tampa de acrílico, para avaliar os adultos emergidos.

Os hospedeiros da *S. frugiperda* foram selecionados a partir de uma lista contendo as principais espécies de plantas hospedeiras, "Spodoptera Database" (Pogue, 1995)1. Foram registradas várias observações para avaliar os parâmetros biológicos indicadores de performance da LCM nos hospedeiros alternativos: milho (*Zea mays* L.); sorgo (*Sorghum bicolor* L.&Moench); grama - batatais (*Paspalum notatum* Flüggé); sorgo - selvagem (*Sorghum arundinaceum* (willd.) Stapf.); cana - de - açúcar (*Saccharum officinarum* L.); capim tanzânia (*Panicum maximum* (Jacq.) cv. Tanzânia), caruru rasteiro (*Amaranthus deflexus* L.); amendoim (*Arachis hypogaea* L.); algodão (*Gossypium herbaceum* L.); soja (*Glycine max* (L.) Merrill); feijão (*Phaseolus vulgaris* L.); capim marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf cv. marandu); braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf); milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.); arroz (*Oryza sativa* L.); capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* (L.)) e trigo (*Triticum aestivum* L.). No campo e no laboratório foram avaliados os parâmetros biológicos: sobrevivência da fase de ovo a adulto, a biomassa de pupa e duração do período de desenvolvimento nos hospedeiros. Na fase de adulto, avaliou - se a razão sexual e a fecundidade (número de ovos/fêmea). Depois de levantadas as

variáveis para cada hospedeiro alternativo, utilizando a sobrevivência das larvas, a biomassa de pupas e o período de desenvolvimento, foi estimado o Índice de Adaptação (IA) de *S. frugiperda*, adaptado do Índice de Susceptibilidade (IS) proposto por Penco e Martin (1982).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), envolvendo 17 tratamentos (hospedeiros alternativos) e 10 repetições (gaiolas). O trabalho foi conduzido em quatro etapas, tendo em vista as dificuldades para a execução das atividades envolvidas nas avaliações. Os resultados obtidos foram utilizados para estimar o intervalo de confiança das médias dos tratamentos.

## RESULTADOS

Como as avaliações foram realizadas em quatro etapas, com diferentes conjuntos de hospedeiros, o milho foi repetido em todas as etapas para servir como referência. Para avaliar a sobrevivência das lagartas em cada hospedeiro, utilizou - se o número de lagartas sobreviventes no milho (hospedeiro preferencial) como a referência, pois, embora se tenha registrado o número de insetos utilizados na infestação artificial, há uma alta mortalidade natural com uma taxa de colonização de aproximadamente 2%. Esta taxa também varia muito em função do hospedeiro e das condições ambientais. A biomassa de pupa (para estimar a fecundidade dos insetos) e o período de desenvolvimento da larva e da pupa foram computados apenas dos sobreviventes.

Das três variáveis biológicas avaliadas, a sobrevivência dos insetos foi a que mais variou entre os hospedeiros e, no geral, foi muito baixa. Destacaram o milheto, com uma taxa de sobrevivência maior que a do milho, e o sorgo, com uma taxa semelhante a do milho. Tanto na planta de algodão, como na da cana, mesmo no início de desenvolvimento, a sobrevivência da LCM foi nula. Em laboratório, confinando - se larvas em folhas de alguns desses hospedeiros, a sobrevivência larval foi relativamente alta, acima de 80 % (Sá *et al.*, , 2009). Já, nas condições de campo, mesmo protegida dos inimigos naturais com gaiolas, a sobrevivência da LCM foi afetada, além dos fatores ambientais, por outros fatores fisiológicos e anatômicos das plantas. Devido à baixa sobrevivência de insetos em alguns dos hospedeiros, inviabilizou - se a estimativa da razão sexual para cada hospedeiro, mas, no geral, dos 749 adultos obtidos a razão sexual foi 0,53.

Quanto à biomassa das pupas produzidas em cada hospedeiro, as diferenças foram pequenas, mas destacaram - se o milheto, trigo e soja, que produziram pupas mais pesadas, e a tanzânia e arroz, que produziram pupas mais leves, sendo ambas comparações feitas em relação as pupas produzidas no milho. Para os demais hospedeiros, não se detectou diferença significativa em relação ao milho para a biomassa de pupas.

O método utilizado para realizar esse estudo prejudicou um pouco a estimativa do período de desenvolvimento de larvas e pupas, pois, a coleta de insetos no solo não poderia ser realizada diariamente para não afetar intensivamente o habitat das pupas. As observações foram realizadas a cada três dias. Assim, registrou - se um maior período de desenvolvimento nas larvas alimentadas na soja e nos capins e menor nas alimentadas no milheto, na primeira etapa, sendo

que nos demais hospedeiros não se observou diferença em relação ao milho.

Para resumir todas essas observações numa única variável, foi calculado o Índice de Adaptação: **IA=sobrevivência (%) x biomassa da pupa (g)/período de desenvolvimento (dias)** modificando - se o Índice de Susceptibilidade proposto por Penco e Martin (1982). A estimativa desse índice para os hospedeiros estudados mostrou diferenças relevantes. O **IA** mostrou - se sensível, pois mesmo no milho revelou diferença em função da época de plantio, variando de 0,59 (plantio de julho) a 0,97 (no plantio de março). Entre os hospedeiros a variação foi ainda maior, variou de 3,36 no milheto a 0,04 no marandu.

## CONCLUSÃO

1. A sobrevivência da lagarta - do - cartucho no campo varia expressivamente em função do hospedeiro utilizado e das condições ambientais, mesmo com a exclusão dos seus inimigos naturais.
2. Com base no índice de adaptação, é possível discriminar os hospedeiros quanto à capacidade de funcionarem como área de refúgio no manejo da resistência de insetos no cultivo do milho Bt.
3. Os dados obtidos indicam que o milheto, o sorgo cultivado e o sorgo selvagem podem contribuir tanto quanto o milho não - Bt para manutenção de populações de LCM no campo.
4. Nas condições de campo, a LCM apresentou o índice de adaptação cerca de 5 vezes maior no milheto do que no próprio milho.
5. O índice de adaptação da LCM no sorgo cultivado e no sorgo selvagem foi semelhante aos observados no milho.

## REFERÊNCIAS

Carvalho, R. P. L. **Danos, flutuação populacional, controle e comportamento de Spodoptera**

**frugiperda (Smith 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo.** ESALQ/USP, Piracicaba, 170 p. 1970. (Tese de Doutorado)

Cortez, M. G. R.; Waquil, J. M. Influência de cultivar e nível de infestação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no rendimento de grãos. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v. 26, p. 407 - 410, 1997.

Cruz, I; Turpin, F. T. Yield impact of larval infestation of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) to midwhorl stage of corn. **J. Econ. Entomol.** v. 76, p.1052 - 1054, 1983.

Cruz, I. Manejo integrado do milho com ênfase para o controle biológico. In: **Ciclo de Palestras sobre Controle Biológico de Pragas.** Campinas, 1995. v. 4. 170p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística da agropecuária de Pernambuco.** Recife, 1986. 130p.

Panizzi, A. R; Parra, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas.** São Paulo: Manole, 1991.

Penco, N. L. & Martins, P.B. Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) larval development and adult fecundity on five grass hosts. **Enviro. Entomol.** 11, 720. 1982.

Pogue, M.G. World *Spodoptera* Database (Lepidoptera: Noctuidae)

[http://www.sel.barc.usda.gov/lep/spodoptera/spodoptera.](http://www.sel.barc.usda.gov/lep/spodoptera/spodoptera) 1995.

Sá, Veríssimo G M de; Fonseca, Bernardo V C ; Boregas, K. G. B. ; Waquil, José M . Sobrevivência e desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. **Neotropical Entomology**, v. 38, p. 108 - 115, 2009.

Willians, W.P.; Buckley, P.M.; Hendin, P.A.; Davis, F.M. Laboratory bioassay for resistance in corn to fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) and southwestern corn borer (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Economic Entomology** , v.83, n.4, p.1578 - 1581, 1990.