

CIRCULAR TÉCNICA

46

Dourados, MS
Dezembro, 2018

Criação de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae: Heliiothinae) em condições de laboratório utilizando dietas artificial e natural

Marizete Cavalcante de Souza Vieira
Elizete Cavalcante de Souza Vieira
Elias Soares Gomes
Ivana Fernandes da Silva
Paula Gregorini Silva
Crébio José Ávila
Harley Nonato de Oliveira



Criação de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae: Heliothinae) em condições de laboratório utilizando dietas artificial e natural¹

Introdução

Lagartas pertencentes ao gênero *Helicoverpa* (Heliothinae) são consideradas pragas agrícolas em diversos cultivos de importância econômica no mundo. De todas as lagartas do gênero, a espécie *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), comumente denominada na literatura de “*Old world (African) bollworm*”, “*Cotton bollworm*”, “*Corn earworm*” ou “*Tomato fruit worm*” (Lin; Yun-Che, 2010), apresenta grande destaque. Esta espécie possui ampla ocorrência mundial, sendo registrada como praga na Europa, Ásia, África e Oceania. No Brasil, seu registro ocorreu no ano de 2013 (Ávila et al., 2013; Czepak et al., 2013), quando foi constatada causando danos em diferentes plantas hospedeiras de vários estados, em especial na Bahia. Em Mato Grosso do Sul foi observada a presença do inseto causando danos, inicialmente, em algodoeiro, na região dos Chapadões, e depois em soja, na região sul do estado (Ávila et al., 2013). Posteriormente, a espécie espalhou-se para o Paraguai, Argentina, Porto Rico e Estados Unidos (Senave..., 2013; Murúa et al., 2014).

Essa espécie possui aspecto cosmopolita, com elevada capacidade de sobrevivência nos diferentes ambientes em que ocorre e alto potencial reprodutivo (Mironidis et al., 2014). Em adição, apresenta resistência a

¹ Marizete Cavalcante de Souza Vieira, Bióloga, doutoranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS; Elizete Cavalcante de Souza Vieira, Bióloga, doutoranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, UFGD, Dourados, MS; Elias Soares Gomes, Engenheiro-agrônomo, doutorando em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, UFGD, Dourados, MS; Ivana Fernandes da Silva, Bióloga, Pós-doutoranda PNPD em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, UFGD, Dourados, MS; Paula Gregorini Silva, Engenheira-agrônoma, mestranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, UFGD, Dourados, MS; Crébio José Ávila, Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS; Harley Nonato de Oliveira, Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

alguns grupos de inseticidas, comumente utilizados na agricultura e, provavelmente, a plantas geneticamente modificadas que expressam toxinas Bt (Leite et al., 2014). Suas larvas são extremamente polífitas e podem atacar tanto os órgãos vegetativos quanto os reprodutivos, de várias espécies de plantas cultivadas (Ávila et al., 2013), sendo relatadas mais de 200 espécies de plantas hospedeiras para *H. armigera*. Os adultos possuem grande capacidade de dispersão, podendo percorrer mais de mil quilômetros em voos noturnos, durante esse estágio de desenvolvimento (Silva et al., 2018).

No Brasil, a espécie foi observada causando danos em diversos cultivos agrícolas, como algodão (*Gossypium hirsutum*), soja (*Glycine max*), milho (*Zea mays*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), sorgo (*Sorghum bicolor*), feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*), milheto (*Pennisetum americanum*), feijão-guandu (*Cajanus cajan*), trigo (*Triticum aestivum*), arroz (*Oryza sativa*), aveia (*Avena sativa*), crotalária (*Crotalaria juncea*), citros (*Citrus* spp.), bem como em plantas daninhas (Ávila et al., 2013; Bueno; Sosa-Gómez, 2014; Reigada et al., 2016). Esta diversidade alimentar faz com que a espécie fique sempre presente nos ambientes de cultivo em praticamente todos os períodos do ano. Aliada à grande diversidade de plantas hospedeiras para a espécie, sua ampla distribuição geográfica possibilita elevada capacidade de disseminação, fatores esses que acabam contribuindo para a rápida adaptação às diversas regiões agrícolas brasileiras, oferecendo riscos para os diferentes sistemas produtivos (Ávila et al., 2013; Bueno; Sosa-Gómez, 2014).

A criação de insetos em laboratório tornou-se fundamental para o desenvolvimento de pesquisas, a fim de solucionar problemas entomológicos em ambientes agrícolas e urbanos. Em pesquisa básica, o uso de insetos criados em meios artificiais permitiu grandes avanços nos estudos da bioecologia de insetos. Em pesquisas aplicadas, os estudos se concentram nos campos de controle biológico, resistência e controle genético (esterilização de machos vetores de doenças), alcançando novas proporções, em função da disponibilidade de meios práticos de criação massal de insetos (Parra, 2017). No decorrer dos anos, ocorreram grandes avanços nas técnicas de criação, empregando-se meios artificiais. Porém,

em algumas criações também podem ser utilizadas dietas naturais como fonte alimentar para os insetos. Pelo fato de as larvas de *H. armigera* se alimentarem de uma grande variedade de plantas (Czepak et al., 2013), o emprego de dietas naturais pode facilitar a sua criação em laboratório, utilizando-se de estruturas vegetais (vegetativa e reprodutiva) do algodão, soja, milho, feijão e grão-de-bico, plantas essas que se destacam pela boa aceitabilidade do inseto (Gomes et al., 2017).

A comercialização de indivíduos imaturos (ovos, larvas e pupas) de *H. armigera* ocorre no Brasil, sendo a maioria desses insetos destinada a instituições públicas e privadas para bioensaios com produtos químicos, bioecológicos, dentre outras funções. Dessa forma, é de fundamental importância o estabelecimento de uma criação e manutenção do inseto em condições de laboratório de forma adequada, para que se possa produzir indivíduos de boa qualidade e que apresentem preferencialmente as mesmas características dos encontrados em condições de campo. O emprego de uma dieta adequada, seja ela artificial ou natural, é essencial para o bom desenvolvimento e sucesso da criação massal. Dessa forma, este trabalho apresenta os procedimentos para um sistema de criação massal de *H. armigera* em laboratório, utilizando-se dietas artificial e natural.

Aspectos bioecológicos de *Helicoverpa armigera*

É um inseto holometábolo, ou seja, seu desenvolvimento passa pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto (Figura 1). Seu ciclo biológico completo (ovo-adulto) possui a duração de aproximadamente 30 dias (Queiroz-Santos et al., 2018), o qual pode chegar a 60 dias, a depender das condições ambientais de seu desenvolvimento.

As larvas de *H. armigera* apresentam de cinco a seis instares larvais, sendo cinco o mais comum. O estágio larval pode durar de 2 a 3 semanas, variando conforme as condições de criação (Silva et al., 2018). Alguns fatores relacionados à quantidade e qualidade nutricional da dieta, temperatura e umidade interferem no desenvolvimento do inseto, bem como no período de incubação dos ovos, o que pode afetar diretamente a duração e a viabilidade do seu ciclo biológico. Sabidamente, alimentos mais



Fotos: Marizete Cavalcante de Souza Vieira

Figura 1. Ciclo completo de *Helicoverpa armigera*: (A) ovos, (B) larva, (C) pupas e (D) adultos. Dourados, MS.

nutritivos são importantes para o rápido crescimento e desenvolvimento da maioria das larvas de lepidópteros. A temperatura também pode determinar a hibernação das pupas, a sobrevivência e a intensidade do ataque da praga nos cultivos nas próximas gerações (Salvadori; Suzana, 2014).

Os adultos *H. armigera* são mariposas que, normalmente, se alimentam de néctar no campo, permanecem inativas a maior parte do dia e com maior atividade no período noturno, especialmente após o crepúsculo vespertino. A oviposição ocorre 1 a 3 dias após a cópula, quando as fêmeas se posicionam com as asas estendidas sobre o corpo e ovipositam por até, aproximadamente, 15 dias, formando pequenos aglomerados com, no máximo, três ovos cada. O período de incubação dos ovos, geralmente, é de 2 dias e, dependendo da época do ano, pode chegar a 12 dias, porém, quando expostos ao ambiente de baixa temperatura ou umidade, os ovos podem não ser viáveis (Albernaz et al., 2014).

Obtenção da população inicial para criação em laboratório

Para a criação de *H. armigera* em laboratório, os indivíduos iniciais podem ser originários de outras criações já mantidas em laboratórios e/ou através de coletas de lagartas e/ou pupas a campo. Quanto maior for o número de indivíduos obtidos, maior será a variabilidade genética e melhor será o desenvolvimento da criação mantida em laboratório. É essencial que esses insetos coletados em campo sejam devidamente identificados por especialistas da área, a fim de evitar a inserção de diferentes espécies do gênero *Helicoverpa* na criação, uma vez que muitas espécies deste gênero apresentam similaridade morfológica.

Para determinados bioensaios, o conhecimento do número de gerações mantidas em laboratório é essencial para o sucesso dos resultados a serem obtidos.

Criação de *H. armigera* em laboratório com dieta artificial

Para a criação de insetos de *H. armigera* no laboratório de Entomologia da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, é utilizada a dieta artificial de Greene et al. (1976), com adaptações.

Essa dieta é composta basicamente por proteínas, carboidratos, anticontaminantes, vitaminas, estabilizante e água (Tabela 1).

Tabela 1. Componentes da dieta artificial utilizada para alimentação de lagartas de *Helicoverpa armigera* no Laboratório de Entomologia da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2018.

Ingrediente	Quantidade
Feijão-branco	150 g
Levedo de cerveja	75 g
Proteína de soja (concentrada)	60 g
Caseína	60 g
Germem de trigo	120 g
Solução vitamínica ⁽¹⁾	18 mL
Metilparabeno	6 g
Tetraciclina	0,226 g
Ácido benzoico	3,75 g
Ácido sórbico	3,6 g
Ágar-ágar	7,2 g
Ácido ascórbico	46 g
Água destilada	2.800 L

⁽¹⁾ Composição manipulada: niacina; pantotenato de cálcio; riboflavina; tiamina; piridoxina; ácido fólico; biotina; cianocobalamina; vitamina B12 e água destilada.

Modo de preparo da dieta artificial utilizada para alimentação de *H. armigera*

Inicialmente, é realizada a pesagem dos ingredientes, deixando-os reservados. Em seguida, o feijão-branco é colocado em panela de pressão, com água destilada, e levado para cozimento por aproximadamente 50 minutos. Um recipiente com 1 litro de água destilada é levado ao fogo, adicionando-se o ágar-ágar, até formar uma mistura homogênea. Posteriormente, o feijão já cozido é colocado em liquidificador com 800 mL de água destilada, juntamente com a proteína de soja, misturando-se por aproximadamente 3 minutos. Os demais ingredientes são então colocados no mesmo liquidificador, juntamente com 1 litro de água destilada e batidos por aproximadamente 5 minutos. Essa mistura é colocada no recipiente do ágar-ágar e homogeneizados.

Após atingir a temperatura de $\pm 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, acrescenta-se a solução vitamínica e os ácidos, os quais são homogeneizados (Figura 2). Em seguida, essa mistura é colocada em caixas de plástico, que são mantidas em refrigeração até a utilização para alimentação das lagartas.

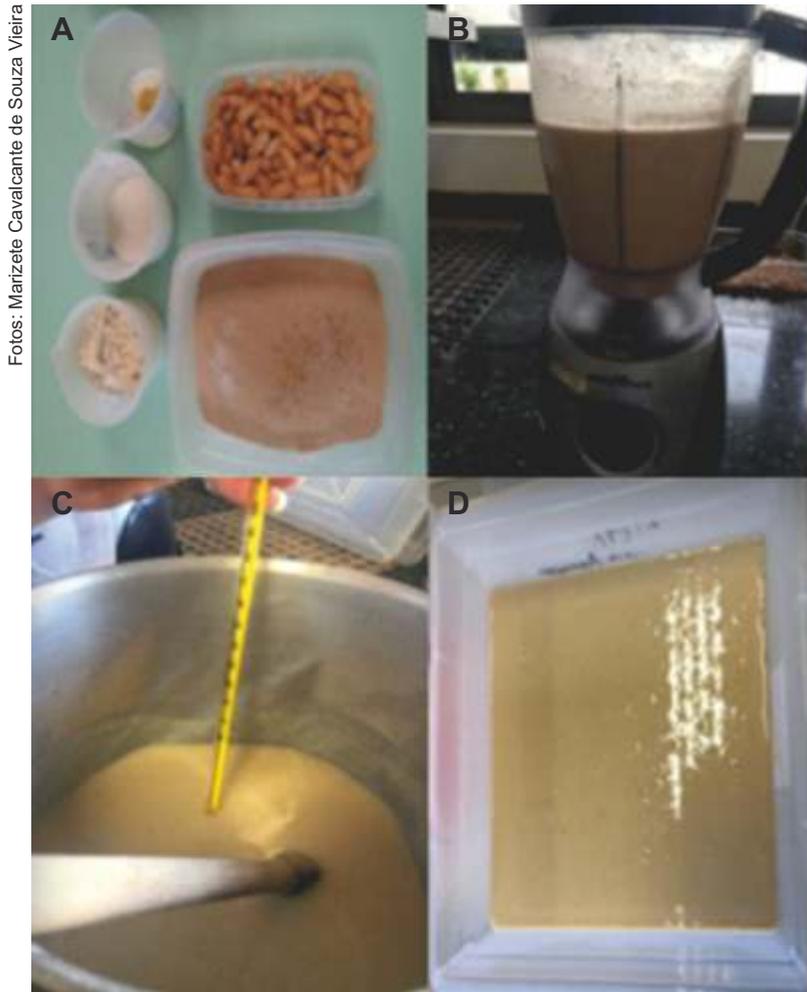


Figura 2. Detalhes dos ingredientes e equipamentos utilizados no preparo de dieta artificial para *Helicoverpa armigera* em laboratório (A, B, C), e dieta pronta (D). Dourados, MS, 2018.

Cabe salientar que, ao optar em utilizar uma dieta artificial para a criação de insetos, é muito importante ter conhecimento da procedência e da qualidade dos ingredientes utilizados no preparo da dieta, pois são a partir deles que os insetos receberão todos os nutrientes necessários para o seu perfeito desenvolvimento, refletindo diretamente no sucesso da criação (Cohen, 2015).

Criação de *H. armigera* em laboratório com dieta natural

Para a criação de *H. armigera* em laboratório, utilizando dieta natural, é recomendada a utilização de plantas que são hospedeiras preferenciais da espécie. Entre todos os vegetais em que ocorrem ataques das lagartas de *H. armigera*, as plantas de algodão, soja, feijão-comum e grão-de-bico são as que oferecem as melhores performances biológicas do inseto em laboratório (Gomes et al., 2017) (Figura 3). Em adição, esses hospedeiros apresentam maior facilidade de cultivo e são plantas adaptadas em várias regiões brasileiras.

Cultivo e cuidados com as plantas hospedeiras empregadas como dieta natural de *H. armigera* em laboratório

As plantas utilizadas para alimentação das lagartas podem ser cultivadas em vasos, em condições de casa de vegetação, bem como em campo (Figura 4A, B, C e D). Devem receber os mesmos tratamentos culturais recomendados para cada cultura, como adubação, irrigação, desbastes (caso necessário) e controle de pragas e doenças. Cabe ressaltar que, para a finalidade de alimentação das lagartas em laboratório, essas plantas não devem receber nenhuma pulverização com agrotóxico durante todo o seu ciclo.

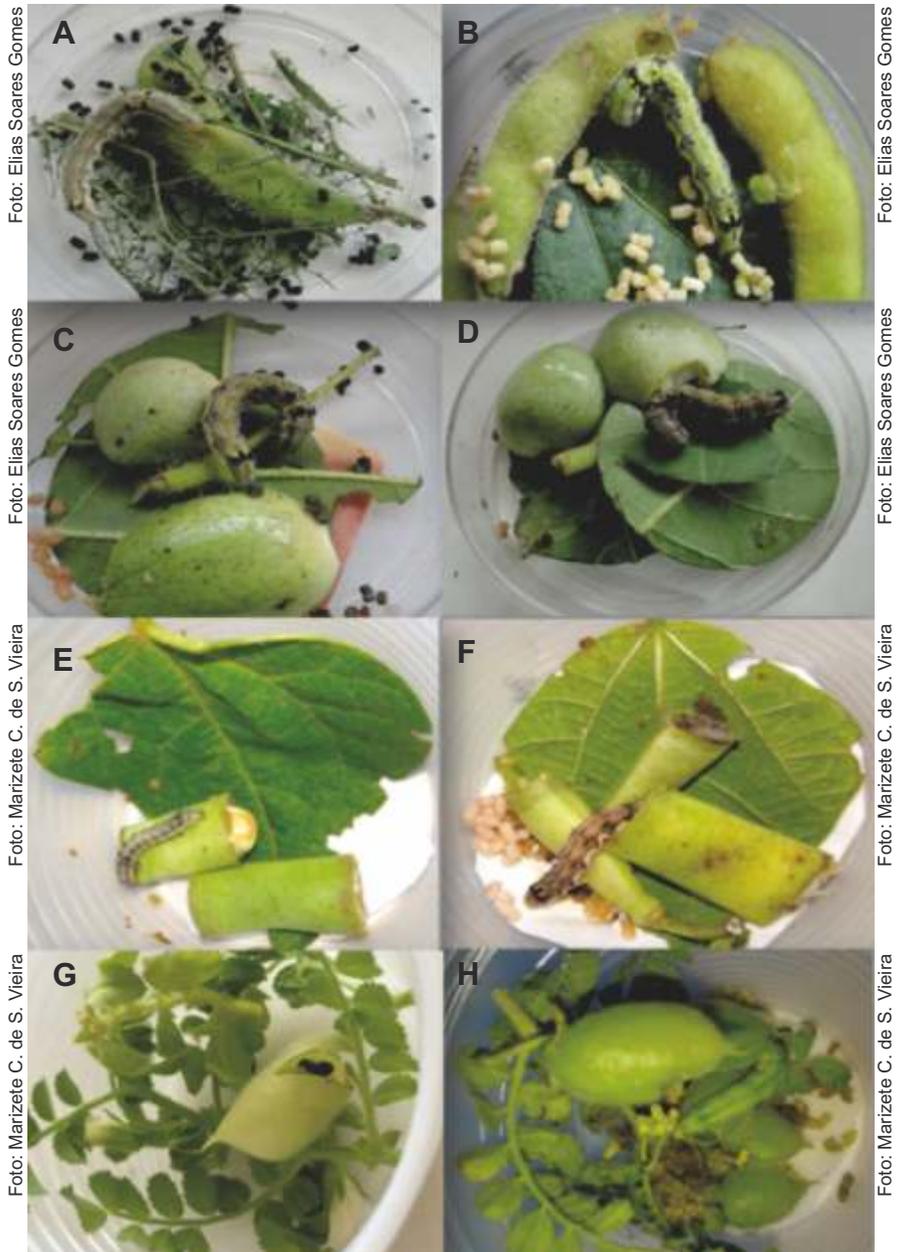


Figura 3. Lagartas de *Helicoverpa armigera* criadas em laboratório com dietas naturais: folhas e vagens de soja (A, B); folhas e maçãs de algodão (C, D); folhas e vagens de feijão-comum (E, F) e folhas e vagens de grão-de-bico (G, H). Dourados, MS, 2018.



Figura 4. Cultivo de plantas hospedeiras de *Helicoverpa armigera* para serem utilizadas como dieta natural. Feijão-comum (A) conduzido em vasos, em casa de vegetação, soja (B), grão-de-bico (C) e algodão (D) conduzidos em campo. Dourados, MS, 2018.

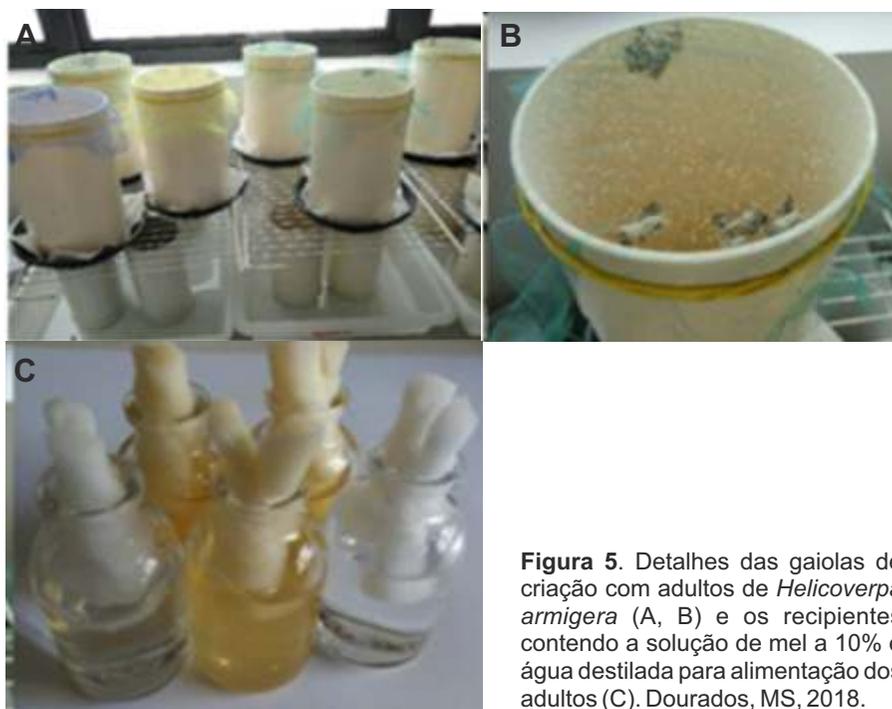
Ao atingir a fase de desenvolvimento completo das plantas (parte vegetativa e reprodutiva), as estruturas vegetais devem ser coletadas e encaminhadas ao laboratório para a adequada higienização, utilizando, para isso, uma mistura de água e hipoclorito de sódio a 5%. Após a higienização e secagem, estas estruturas são inseridas para a alimentação das lagartas. De modo geral, as lagartas pequenas de *H. armigera* preferem se alimentar de estruturas vegetativas, enquanto as lagartas grandes, de reprodutiva. Para lagartas de tamanho intermediário sugere-se oferecer as duas estruturas (vegetativa e reprodutiva), a fim de garantir o completo desenvolvimento do inseto.

Manutenção da criação de *H. armigera* em laboratório

1) Manipulação de adultos de *H. armigera*

Em laboratório, os insetos adultos devem ser mantidos em casais dentro de gaiolas cobertas com tecido de tule, substrato no qual as fêmeas realizarão suas posturas. O ideal é que cada gaiola tenha, aproximadamente, 15 casais de mariposas. Para a alimentação dos adultos utiliza-se uma dieta composta por uma mistura de mel a 10% e água destilada, fornecidos em recipiente de vidro de 30 mL, com roletes de algodão dental na boca (Figura 5).

É recomendada a manutenção correta das gaiolas de criação, realizando-se a limpeza, troca dos recipientes com mel e retirada das posturas, no mínimo, três vezes por semana, para evitar contaminação, bem como a eclosão dos ovos dentro das gaiolas, as quais devem ser mantidas em sala climatizada, com temperatura de 25 ± 1 °C, umidade relativa do ar de $70\% \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 horas (Mironidis, 2014).



Fotos: Marizete C. de S. Vieira

Figura 5. Detalhes das gaiolas de criação com adultos de *Helicoverpa armigera* (A, B) e os recipientes contendo a solução de mel a 10% e água destilada para alimentação dos adultos (C). Dourados, MS, 2018.

2) Manipulação de imaturos de *H. armigera*

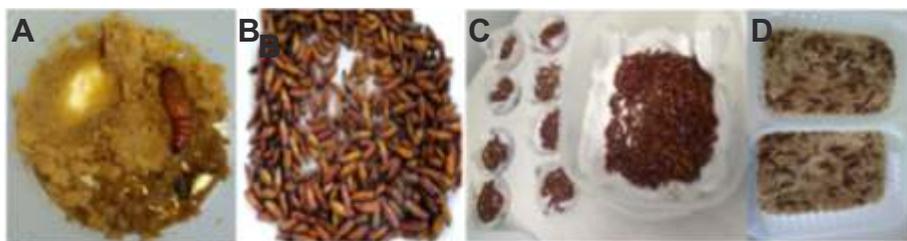
As posturas de *H. armigera*, quando coletadas das gaiolas, devem ser colocadas em recipientes de plástico contendo porções de dieta artificial ou natural, que devem ser mantidos em salas climatizadas. Durante essa fase, o controle da umidade é muito importante, para evitar que ocorra a desidratação dos ovos e, conseqüentemente, a perda de sua viabilidade, o que pode comprometer toda a geração futura. Em geral, sob condições de temperatura e umidade adequadas ($T 25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ e $UR 70\% \pm 10\%$) e fotoperíodo de 12 horas, o período de incubação dos ovos é de, no máximo, 3 dias.

As larvas, ao atingirem o terceiro instar, devem ser individualizadas em copos de plástico de 50 mL, contendo dieta artificial ou natural, e mantidas até a fase de pupas (Figura 6). Cabe salientar que, ao optar para a criação com dieta natural, esta deve ser trocada periodicamente, para evitar que os indivíduos fiquem sem alimentação durante a fase larval.



Figura 6. Detalhes dos recipientes de plástico identificados contendo posturas de *Helicoverpa armigera* (A, B) e larvas do terceiro instar, individualizadas em copos de plásticos de 50 mL, contendo dieta artificial, mantidos em sala climatizada (C, D, E, F). Dourados, MS.

Ao atingirem a fase de pupas, estas são higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 30%, por aproximadamente 3 minutos, e posteriormente lavadas em água destilada. As pupas retiradas da dieta deverão ser sexadas conforme a descrição de Queiroz-Santos et al. (2018), colocadas sob uma camada de vermiculita, para controle de umidade e, posteriormente, devem ser formados os casais para serem colocados nas gaiolas, onde permanecerão até a emergência dos adultos (Figura 7).



Fotos: Manizete C. de S. Vieira

Figura 7. Detalhes da retirada das pupas de *Helicoverpa armigera* do recipiente plástico com dieta artificial (A), posterior higienização (B), sexagem (C) e as pupas colocadas sob a vermiculita (D). Dourados, MS, 2018.

3) Condições do ambiente de criação em laboratório

A criação deverá ser mantida em ambiente com temperatura e umidade controladas, sendo consideradas ideais para a espécie: temperatura em torno de 22 °C a 25 °C, umidade de 70% ± 10 e fotoperíodo de 12h. Esses fatores têm influência relevante na criação de *H. armigera*, de tal forma que, se forem inadequados, podem simplesmente inibir o seu desenvolvimento (Mironidis, 2014).

Entre os meses de junho e setembro, os cuidados com as condições do ambiente merecem maior atenção em razão do tempo estar, normalmente, seco e frio, em especial na região de Dourados, MS. Nesse período, a umidade relativa é muito baixa e pode ocasionar a desidratação dos ovos, o que requer a utilização de umidificadores portáteis nas salas de criação. Além disso, temperaturas muito baixas podem ocasionar a diapausa nas pupas e comprometer todo o ciclo biológico do inseto; deve-se, nestes casos, ajustar aquecedores de ambiente na sala de criação.

Outro fator importante para o sucesso na criação de *H. armigera* em laboratório, seja em dieta natural ou artificial, refere-se à escolha dos recipientes utilizados durante a criação. Os equipamentos, utensílios ou local onde são produzidas as dietas artificiais devem estar completamente assépticos e serem higienizados periodicamente. Salas de criação e ingredientes contaminados favorecem o desenvolvimento de fungos e bactérias e comprometem toda a criação.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas concedidas aos quatro primeiros autores e à Embrapa Agropecuária Oeste pelo apoio na realização das pesquisas.

Referências

ALBERNAZ, K. C.; CZEPAK, C.; COSTA, J.; ZUNTINI, B.; BORGES, M. ***Helicoverpa armigera***: guia de identificação. Brasília, DF: Planta, 2014. Disponível em: <<http://www.plantaconsultoria.com/helicoverpa-armigera-guia-de-identificacao/>>. Acesso em: 30 maio 2018.

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**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 12 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 23).

BUENO, A. F.; SOSA-GÓMEZ, D. R. The old world bollworm in the Neotropical region: the experience of Brazilian growers with *Helicoverpa armigera*. **Outlooks on Pest Management**, v. 25, n. 4, p. 261–264, Aug. 2014.

COHEN, A. C. **Insect diets**: science and technology. 2nd ed. New York: CRC Press, 2015. 473 p.

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K. C.; VIVAN, L. M.; GUIMARÃES, H. O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43 n. 1, p.110-113, 2013.

GOMES, E. S.; SANTOS, V.; ÁVILA, C. J. Biology and fertility life table of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in different hosts. **Entomological Science**, v. 20, p. 419–426, Jan./Dec. 2017.

GREENE, G. L.; LEPPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v. 69, n. 4, p. 447-448, Aug. 1976.

LEITE, N. A.; PEREIRA, A. A.; CORRÊA, A. S.; ZUCCHI, M.; OMOTO, C. Demographics and genetic variability of the new world bollworm (*Helicoverpa zea*) and the old world bollworm (*Helicoverpa armigera*) in Brazil. **PLOS ONE**, v. 9, n. 11, p. 1-9, 2014.

LIN, M. Y.; YUN-CHE, H. Insect and mite pests on tomato: identification and management. In: SRINIVASAN, R. **Safer tomato production techniques**: a field guide for soil fertility and pest management. Shanhu, Taiwan: AVRDC, The World Vegetable Center, 2010. p. 23-61 (AVRDC, The World Vegetable Center. Publication, 10-740).

MIRONIDIS, G. K. Development, survivorship and reproduction of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) under fluctuating temperatures. **Bulletin of Entomological Research**, v. 104, n. 6, p. 751-764, Dec. 2014.

MURÚA, M. G.; SCALORA, F. S.; NAVARRO, F. R.; CAZADO, L. E.; CASMUZ, A.; VILLAGRÁN, M. E.; LOBOS, E.; GASTAMINZA, G. First record of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Argentina. **Florida Entomologist**, v. 97, n. 2, p. 854-856, 2014.

PARRA, J. R. P. **Dietas artificiais para criação de insetos**. Piracicaba: USP, Esalq, 2017. 91 p.

QUEIROZ-SANTOS, L.; CASAGRANDE, M. M.; SPECHT, A. Morphological characterization of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae: Heliothinae). **Neotropical Entomology**, v. 47, n. 4, p. 517-542, Aug. 2018.

REIGADA, C.; GUIMARÃES, K. F.; PARRA, J. R. P. Relative fitness of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) on seven host plants: a perspective for IPM in Brazil. **Journal of Insect Science**, v. 16, n. 1, p. 1-5, Jan. 2016.

SALVADORI, J. R.; SUZANA, C. S. Saldo da *Helicoverpa*. **Cultivar**: grandes culturas, ano 15, n. 187, p. 26-28, jan. 2014.

SENAVE en alerta tras ingreso de peligrosa plaga agrícola. Asunción: SENAVE, 2013. Disponível em: <<http://www.abc.com.py/edicion-impresa/economia/senave-en-alertatrasingreso-de-peligrosa-plaga-agricola-629240.html>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SILVA, I. F.; BALDIN, E. L. L.; SPECHT, A.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROQUE-SPECHT, V. F.; MORANDO, R.; PAULA-MORAES, S. V. Biotic potential and life table of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) from three brazilian regions. **Neotropical Entomology**, v. 47, n. 3, p. 344-351, June 2018.

Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163, km 253,6
Trecho Dourados-Caarapó
79804-970 Dourados, MS
Caixa Postal 449
Fone: (67) 3416-9700
www.embrapa.br/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digitalizada (2018)



Comitê Local de Publicações
da Unidade

Presidente
Harley Nonato de Oliveira

Secretária-Executiva
Sílvia Mara Belloni

Membros
Alexandre Dinny's Roese, Clarice Zanoni Fontes, Eder Comunello, Luís Antonio Kioshi Aoki Inoue, Marciana Retore, Marcio Akira Ito e Oscar Fontão de Lima Filho

Supervisão editorial
Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão de texto
Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica
Eli de Lourdes Vasconcelos

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Eliete do Nascimento Ferreira

Foto da capa
Elias Soares Gomes

CGPE 14958