

Desenvolvimento de *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) em grãos de milho convencional sob diferentes temperaturas

TONSIC, D.H.¹; POMARI, A.F.²; BORTOLOTTI, O.C.³; SILVA, G.V.⁴; YATIE, A.M.³; VELANI, P.D.⁵; BUENO, A. DE F.⁶; ¹Centro Universitário Filadélfia, Av. Juscelino Kubitschek, 1626 – Caixa Postal 196 – CEP - 86020-000 – Londrina PR; ²Instituto Agrônômico do Paraná, Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 – CEP - 86047-902 – Londrina PR; ³Universidade Federal do Paraná, Rua XV de Novembro, 1299 – CEP - 80060-000 – Curitiba PR; ⁴Universidade Estadual de Londrina, Rodovia Celso Garcia Cid, km 380 – CEP - 86057-970 Londrina PR; ⁵Universidade Norte do Paraná, Rua Marselha, 145 – CEP – 86041-140 Londrina PR ; ⁶Embrapa-CNPSO, Rodovia Carlos João Strass – Caixa Postal 231 – CEP – 86001- 970 Londrina PR.

Introdução

A lagarta da maçã, *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781) é uma severa praga do algodoeiro. É considerada uma espécie polífaga com capacidade de se desenvolver em vários hospedeiros, como: tabaco, tomate, girassol e feijão, sendo o algodoeiro sua principal planta hospedeira. No entanto há registros desta praga em plantas de soja, determinando a espécie grande potencial para a sua proliferação (DOMINGUES, 2011, STINNER et al., 1980).

Esta espécie apresenta distribuição em toda a América, desde a Bolívia e Peru até o Sul do Canadá (DOMINGUES, 2011). Sua ampla distribui-

seu hábito polífago proporcionaram adaptação a outros hospedeiros durante o ano todo. Desta forma, inicialmente, foi verificada a predação da praga no sistema de rotação de culturas entre soja e algodão, causando danos principalmente nas fases posteriores ao florescimento, destruindo folhas, flores, vagens e grãos (DOMINGUES, 2011). Não são conhecidos os fatores que levaram a adaptação de *H. virescens* na cultura da soja, mas, é provável que a aplicação de inseticidas pelo espectro na cultura possa ter favorecido a adaptação de pragas diárias ao eliminar os inimigos naturais do agroecossistema.

, associando-se a disseminação da praga ao sistema de rotações, no estado do Paraná é possível que a mesma se adapte aqui, por exemplo, visto que esta é uma cultura plantada no ano Safra e Safrinha/Inverno), o que pode favorecer e proporcionar condições para o inseto atravessar pontes biológicas entre os ciclos anuais e assim encontrar condições de proliferação e tornar-se uma praga bastante frequente em plantas de milho.

No cultivo anual da cultura do milho, um dos fatores que pode iniciar a população de *H. virescens* no seu desenvolvimento, sobrevivência e reprodução é a temperatura (SOUZA, 1981). Para tanto, este estudo objetivou avaliar a influência da temperatura sobre os aspectos biológicos de *H. virescens*, alimentada com grãos de milho.

Material e métodos

O estudo foi realizado na Embrapa Soja – Londrina/PR. As lagartas de *H. virescens* utilizadas no experimento foram provenientes da criação da instituição. O desenvolvimento das lagartas foi avaliado em três temperaturas: $25 \pm 2^\circ$, $28 \pm 2^\circ$ e $31 \pm 2^\circ\text{C}$, em câmaras climatizadas do OD, com umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

O planejamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 10 repetições compostas por 7 lagartas individualizadas, totalizando 70 lagartas. Como fonte de alimento foi ofertado milho convencional (2B688).

Lagartas recém-eclodidas foram individualizadas em copos parafinados de 50 mL em cada tratamento (temperatura), com auxílio de um pincel de ponta fina (0,6 mm). Diariamente foi avaliado o instar larval, e a taxa de mortalidade, até atingirem a fase de pupa.

Quando os insetos atingiram o 6º instar, foi comparado o consumo de grãos de milho, com a pesagem diária do alimento (antes de ser ofertado e 24 horas depois). O peso de grãos consumido foi corrigido através do uso de uma testemunha (com ausência de lagarta), onde se registrou uma perda média de 7% do peso total.

No intervalo de 24 horas após os insetos atingirem a fase de pupa, as mesmas foram pesadas com uso de balança analítica. Posteriormente foi observada a duração no período de pupa, e a sua viabilidade. Após a emergência foi definido a razão sexual, e a partir das posturas das fêmeas, procedeu-se a coleta dos ovos para avaliação da fecundidade e viabilidade.

Os resultados obtidos foram submetidos às análises exploratórias para avaliar as pressuposições de normalidade e independência dos resíduos, a homogeneidade de variância dos tratamentos e a aditividade do modelo para permitir a aplicação da Análise de Variância (ANOVA). As comparações múltiplas de médias foram realizadas pelo teste de Tukey, ($p \leq 0,05$). O programa estatístico utilizado para a análise dos dados foi Statistical Analysis System (SAS Institute, 2001).

Resultados e discussão

Apesar de *H. virescens* ser reconhecida como uma praga do algodoeiro (DOMINGUES, 2011), até o presente estudo ainda não havia informações sobre a utilização de milho como alimento para esta espécie. Desta forma, este estudo revelou que o milho convencional (2B688) é uma fonte de alimento que proporciona as condições para o desenvolvimento de *H. virescens*.

O maior período de desenvolvimento larval foi observado nas menores temperaturas (25° e 28°C) (Tabela 1). A maior duração do instar

pode ser uma maneira de sobrevivência adotada pela espécie, arantir um maior tempo de vida através da economia de energia A, 2001).

a de mortalidade larval não diferiu entre os tratamentos (Ta-), demonstrando que as temperaturas avaliadas não afetam a vivência da espécie. Desta forma, é importante destacar que *escens* é capaz de se desenvolver em uma ampla faixa térmis-sibilitando o deslocamento entre os cultivos em diferentes s do ano.

vou-se também que quando ofertado os grãos de milho, o consu-i inversamente proporcional ao aumento da temperatura (Tabela ovavelmente essa relação é explicada por conta da maior perda ergia em temperaturas mais baixas, a qual seria compensada atra-alimentação mais frequente (RODRIGUES, 2004).

r da diferença verificada no consumo, as pupas de *H. virescens* presentaram diferença nos parâmetros peso, viabilidade e razão l (Tabela 4). No entanto, o período pupa-adulto inversamente rcional ao aumento da temperatura (Tabela 4). Tal fato deve-se mento da taxa metabólica com a elevação da temperatura, dimi- o assim o período de pupa. A não interferência da temperatura no o de pupa de *H. virescens*, corroboram com os resultados verifi- por Souza et al., (2001) onde a viabilidade e a razão sexual das são semelhantes tanto a 25 como a 30°C.

ndidade não foi influenciada pela temperatura, em contrapar- viabilidade dos ovos sofre influência direta deste fator abiótico que, a 31°C, não foi verificada eclosão das lagartas (Tabela ralelamente a esses resultados, Souza (1981) obteve resultados hantes em relação ao número de ovos colocados por fêmea de *H. ens* nas diferentes temperaturas. Com relação a viabilidade, estu- m outra espécie de noctuídeo (*Spodoptera frugiperda*) apontam a viabilidade dos ovos em temperaturas elevadas (LOPES et al

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que *H. virescens* pode se alimentar e completar o seu desenvolvimento em grãos de milho e as temperaturas de 25° e 28°C são ideais para o desenvolvi- mento da espécie.

Referências

ALBERNAZ, K. C. **Suscetibilidade a proteína Cry1Ac e estrutura ge- nética em população de *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil**. 2011. 83f. Tese (Doutorado em Emtomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2011.

DOMINGUES, F. A. **Variabilidade genetic em populações de *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil inferida por marcadores microssatélites**. 2011. 84f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2011.

FRANCHINI, J. C. COSTA, J. M. DEBIAS, H. TORRES, E. **Importância da rotação de culturas para a reprodução agrícola sustentável no Pa- raná**. Londrina: Embrapa soja, 2011. 52p. Disponível em http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc_327-VE.pdf acesso em 25 abr. 2014.

GALLO, D. et.al. 2002. **Entomologia agrícola**. FEALQ, Piracicaba. 920p

LOPES, G. S. LEMOS, R. N. S. MACHADO, K. K. G. MACIEL, A. A. S. OTTATI, A. L. T. **Biologia de *Spodoptera frugiperda*. (J. SMITH)(LE- PDOPTERA: NOCTUIDAE) em folhas de mandioca (*Manihot esculenta*, CRANTZ). Caatinga (Mossoró, Brasil), v.21, n.3, p. 134-140, julho/ setembro de 2008.**

RODRIGUES, W. C. **Fatores que influenciam no desenvolvimento dos insetos**. Info insetos, v. 1, n. 4, p. 1-4. Disponível em: www.entomologistasbrasil.cjb.net.

2001. **User's Guide: Statistics**, Version 6e. Cary, 2001. 201p.

o, S.S. and Wilk, M.B. 1965. An analysis of variance test for lity. **Biometrika** **52**, 591-611.

A, A. M. L. AVILA, C. J. PARRA, J. R. P. Ecologia, compor- to e bionomia: Consumo e utilização de alimento por *Diatraea aralis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae), *Heliothis virescens* (Fabr.) e *ptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em duas raturas. **Neotropical Entomology** **30**(1): 11-17 (2001).

A, A. R. R. **Biologia comparada de *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera-Noctuidae), A diferentes temperaturas, em meios I e artificial**. 1981. 87f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) ola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de aulo. Piracicaba. 1981.

ER, R.E.; BRADLEY, J.R.; VAN DUYN, J.W. Sampling *Heliothis* n soybean. In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in an entomology**. New York: Spring-Verl

1. Período de desenvolvimento larval (dias) de *Heliothis virescens* ada com grãos de milho em diferentes temperaturas. (UR: 70 ± 10%; se: 14 h)

tura	1º ínstar ¹	2º ínstar ¹	3º ínstar ¹	4º ínstar ¹	5º ínstar ¹	6º ínstar ¹	Total ^{1,2}
	1,07 ± 0,05*	1,82 ± 0,08 b	3,04 ± 0,14*	2,19 ± 0,09*	2,20 ± 0,14*	2,98 ± 0,34 a	13,45 ± 0,56 a
	1,06 ± 0,03	2,15 ± 0,08 a	2,88 ± 0,20	2,12 ± 0,16	2,43 ± 0,12	2,22 ± 0,19 ab	12,63 ± 0,32 a
	1,04 ± 0,04	1,63 ± 0,10 b	2,72 ± 0,17	1,79 ± 0,13	2,12 ± 0,11	1,44 ± 0,18 b	10,47 ± 0,35 b
)	10,20	11,94	15,66	18,10	14,38	29,49	3,54
	0,8849	0,0012	0,1920	0,0013	0,1920	0,0013	0,0001
	0,12	9,95	0,88	0,51	1,81	9,77	15,16
elo	2	2	2	12	2	2	2
uo	18	18	18	20	18	18	18

± EPM seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste (5% de probabilidade). ²Resultados originais seguidos da análise realizados dos transformados em arcoseno log x. *ANOVA não significativa.

Tabela 2. Viabilidade larval (%) de *Heliothis virescens* alimentada com grãos de milho em diferentes temperaturas. (UR: 70 ± 10%; Fotofase: 14 h).

Temp.	1º ínstar ^{1,2}	2º ínstar ^{1,2}	3º ínstar ^{1,2}	4º ínstar ^{1,2}	5º ínstar ^{1,2}	6º ínstar ^{1,2}	Total ^{1,2}
25°C	98,57 ± 0,01*	94,29 ± 0,03 a	89,42 ± 0,04 a	97,14 ± 0,03*	98,57 ± 0,01*	100,00 ± 0,00*	67,14 ± 0,07*
28°C	97,14 ± 0,02	81,43 ± 0,02 b	92,86 ± 0,04 ab	95,71 ± 0,04	97,14 ± 0,02	92,86 ± 0,03	54,29 ± 0,06
31°C	91,43 ± 0,04	92,86 ± 0,05 a	94,97 ± 0,02 b	92,86 ± 0,02	98,57 ± 0,01	95,86 ± 0,02	65,71 ± 0,05
CV(%)	3,91	5,51	4,96	4,14	2,17	2,85	13,80
p	0,1708	0,0382	0,0276	0,5682	0,7643	0,0675	0,3015
F	1,95	3,94	4,41	0,58	0,27	3,14	1,28
GL _{modelo}	2	2	2	2	2	2	2
GL _{resíduo}	18	18	18	18	18	18	18

¹Médias ± EPM seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5% de probabilidade). ²Resultados originais seguidos da análise realizados com os dados transformados em arcsen $\sqrt{(x/100)}$. *ANOVA não significativa.

Tabela 3. Consumo (g) de *Heliothis virescens* alimentada com grãos de milho em diferentes temperaturas. (UR: 70 ± 10%; Fotofase: 14 h)

Temperatura	Consumo ¹
25°C	3,34 ± 0,29 a
28°C	3,01 ± 0,30 ab
31°C	2,03 ± 0,33 b
CV(%)	28,97
p	0,0191
F	4,97
GL _{modelo}	2
GL _{resíduo}	18

¹Médias ± EPM seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5% de probabilidade).

Tabela 4. Peso pupal (g), período de desenvolvimento pupa-adulto (dias), emergência (%) e razão sexual de *Heliothis virescens* alimentada com grãos de milho em diferentes temperaturas. (UR: 70 ± 10%; Fotofase: 14 h)

Temperatura	Peso pupal ¹	Período pupa-adulto ¹	Emergência ^{1,2}	Razão sexual ¹
25°C	0,21 ± 0,00*	15,33 ± 0,16 a	75,71 ± 0,07*	0,38 ± 0,11*
28°C	0,20 ± 0,01	14,19 ± 0,26 b	78,00 ± 0,08	0,50 ± 0,11
31°C	0,23 ± 0,01	7,45 ± 0,21 c	89,29 ± 0,05	0,41 ± 0,08
CV(%)	8,97	4,56	11,58	63,41
p	0,0722	<0,0001	0,3382	0,6879
F	3,05	402,01	1,15	0,38
GL _{modelo}	2	2	2	2
GL _{resíduo}	18	18	18	18

¹Médias ± EPM seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5% de probabilidade). ²Resultados originais seguidos da análise realizados com os dados transformados em arcsen $\sqrt{(x/100)}$. *ANOVA não significativa.

5. Número de ovos/fêmea e viabilidade (%) de *Heliothis virescens* tuda com grãos de milho em diferentes temperaturas. (UR: $70 \pm 10\%$; se: 14 h)

Temperatura	Número de ovos ¹	Viabilidade ^{1:2}
25°C	61,11 ± 16,43*	47,33 ± 0,08 a
28°C	50,44 ± 21,21	28,78 ± 0,03 a
31°C	98,89 ± 20,18	0,00 ± 0,00 b
CV(%)	68,69	59,68
p	0,1022	<0,0001
F	2,51	20,03
GL _{modelo}	2	2
GL _{resíduo}	24	24

± EPM seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (5% de ilidade). ²Resultados originais seguidos da análise realizados com os dados transformados em $\arcsen \sqrt{(x/100)}$. *ANOVA não significativa.