



Condições térmicas de armazenamento de *Callosobruchus maculatus*, hospedeiro alternativo de *Jaliscoa grandis*

Paulo Guilherme Rolim de Oliveira Ferreira¹, Marcos Yassuhiro Inoue¹, Mateus Pires², Pedro Henrique Passos Mendes², Laila Herta Mihsfeldt¹

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Rod. BR 369, km 54, Vila Maria, CP 261, CEP 86300-000, Bandeirantes, Paraná (pgrolimferreira@gmail.com), (inoueyassuhiro00@gmail.com), (pedro.passos6830@gmail.com), (lailaherta@uenp.edu.br).

²Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - USP, Departamento de Entomologia. Av. Pádua Dias, 11, CP 9, CEP 13418-900, Piracicaba, São Paulo (mateus_pires@usp.br).

RESUMO – Estudos com o ectoparasitoide *Jaliscoa grandis* (Burks, 1954), têm demonstrado considerável potencial como ferramenta ao controle do bicudo-do-algodoeiro, tendo como hospedeiro alternativo o *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775), uma alternativa viável à redução de custos aos métodos convencionais de multiplicação. Objetivou-se, por meio deste estudo, a caracterização das condições térmicas propícias ao armazenamento do hospedeiro alternativo. O ensaio experimental foi composto por 20 repetições, com 3 tratamentos (temperaturas de 11, 13 e 15 °C) e 6 períodos de armazenamento, ao longo de 30 dias. Foram avaliados a viabilidade (%) dos ovos sobre os feijões-caupi e a emergência (%) dos adultos do caruncho. Um arranjo completamente casualizado (DIC) em fatorial fora empregado, com a verificação de seus pressupostos por meio do teste de Tukey a $p < 0,05$. A viabilidade e emergência do caruncho foram analisados por modelos lineares generalizados (GLM), com distribuição Quasi-Binomial de erro. A viabilidade dos ovos do hospedeiro alternativo esteve associada à temperatura e períodos de armazenamento, com até 20 dias viáveis a 13 e 15 °C. O percentual de emergência de adultos do caruncho foi adequado até 20 dias a 13 °C.

Palavras-chave: Viabilidade, Controle biológico, Caruncho-do-feijão.

INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro enfrenta pressão constante de pragas, com o *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) sendo a principal ameaça, causando danos significativos ao desenvolvimento dos botões florais e cápsulas (HLTH *et al.*, 2017). O propósito da criação massal visa a otimização da produção de indivíduos de qualidade assegurada em datas prestabelecidas, a um custo reduzido.

Todavia, os altos custos dessa prática limitam sua aplicação comercial (Morales-Ramos *et al.*, 1996). Estudos sugerem que o uso de hospedeiros alternativos, como *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) à criação do parasitoide larval *Jaliscoa grandis* (Burks, 1954) (Hymenoptera: Pteromalidae), podem reduzir esses custos, tornando viável sua aplicação em programas de controle biológico (Rojas *et al.*, 1999). Assim, o corrente estudo objetiva a caracterização das condições térmicas adequadas ao armazenamento do hospedeiro alternativo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Biologia de Insetos da ESALQ/USP, em Piracicaba-SP, utilizando uma criação-base de *Callosobruchus maculatus* mantida em câmara climatizada do tipo Fitotron® (27 ± 2 °C, 70 ± 10% UR e fotoperíodo de 14:10 [L:E]). Os adultos foram alojados em gaiolas de polietileno transparentes (10x10x15 cm), juntamente com 100 g da dieta natural preestabelecida (feijão-caupi). Estabelecido um intervalo médio de 48 h, necessário à manutenção da oviposição, os adultos foram isolados do feijão,



possibilitando com que as larvas completassem seu ciclo. Posteriormente, os feijões foram isolados e individualizados em tubos de ensaio de fundo chato (\varnothing 2.5x8.5 cm) e selados na extremidade com plástico filme PVC, em 20 repetições. Estas foram transferidas às câmaras climatizadas do tipo B.O.D, com umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14h, previamente calibradas para as temperaturas de 11, 13 e 15 °C. O tratamento-controle consistiu no alojamento de 20 repetições sob as condições da câmara Fitotron®. O tempo total de avaliação foi de 30 dias. Em intervalos de 5 dias, 20 repetições de cada tratamento foram separadas e analisadas quanto à viabilidade dos ovos na superfície do feijão, com auxílio de um estereomicroscópio Zeiss Stemi 2000-C 6.5x – 50x, ZEISS®. Para facilitar a visualização, o número total de ovos e os viáveis foram demarcados com cores contrastantes, usando marcadores permanentes. Complementarmente, estimou-se o número de carunchos emergidos das galerias consumadas, considerando o intervalo temporal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A viabilidade de ovos obtida para *Callosobruchus maculatus* foi significativamente afetada pelas diferentes temperaturas às quais os grãos com a postura foram submetidos ($F_{(3,34)} = 90.19$; $P = 1,45 \cdot 10^{-14}$), pelos períodos de armazenamento ($F_{(5,33)} = 66.52$; $P < 2,2 \cdot 10^{-16}$) e pela interação entre ambos ($F_{(8,32)} = 59.15$; $P = 4,17 \cdot 10^{-6}$) (Tabela 1). Para os resultados relacionados à emergência de adultos, presentes na Tabela 2, os dados foram significativamente afetados pelas diferentes temperaturas de submissão dos grãos ($F_{(3,37)} = 21.58$; $P = 1,84 \cdot 10^{-7}$), pelo período de armazenamento considerado ($F_{(5,37)} = 93.42$; $P < 2,2 \cdot 10^{-6}$), e em função da interação entre ambos ($F_{(10,36)} = 11.18$; $P = 0,0505$).

As temperaturas de 13 °C e 15 °C mostraram maior viabilidade de ovos, enquanto que a 11 °C foi inviável após 15 dias. A baixa temperatura reduz o desenvolvimento embrionário e a atividade metabólica, impactando negativamente a emergência de adultos, exceto em 15 °C entre o 5º e 10º dia. A 13 °C, o período ideal de armazenamento foi de 20 dias ($2,50 \pm 2,50$). Os resultados confirmam maior sensibilidade larval a variações térmicas, com aumento na mortalidade e menor desenvolvimento ovo-adulto, alinhando-se aos estudos de Afonso (1983). Similarmente, Chandrakantha e Mathavan (1986) observaram redução na emergência de adultos e maior mortalidade em temperaturas fora da faixa ideal.

Tabela 1. Viabilidade de ovos (%) de *Callosobruchus maculatus* submetidos às temperaturas de 11, 13 e 15 °C ($60 \pm 10\%$ UR e 14:10 [L:E]) e seis períodos de armazenamento.

Tratamentos	Período de armazenamento (dias)					
	5	10	15	20	25	30
11°C	31,38 ± 4,12 ab	24,73 ± 2,27 bcd	9,71 ± 2,38 de	3,27 ± 2,23 e	1,81 ± 1,01 e	-
13°C	27,48 ± 4,37 abc	30,62 ± 4,78 ab	30,63 ± 5,59 ab	29,16 ± 6,07 abc	10,13 ± 2,24 cde	-
15°C	43,04 ± 4,52 ab	41,75 ± 5,67 ab	36,07 ± 4,44 ab	31,40 ± 4,04 ab	27,66 ± 3,79 bcd	1,13 ± 0,76 e
Testemunha	47,96 ± 2,88 a					

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



Tabela 2. Percentual de emergência (%) de *Callosobruchus maculatus* submetidos às temperaturas de 11, 13 e 15 °C (60 ± 10 % UR e 14:10 [L:E]) e seis períodos de armazenamento.

Tratamentos	Período de armazenamento (dias)					
	5	10	15	20	25	30
11 °C	45,1 ± 10,33 ab	34,2 ± 11,05 ab	5,0 ± 5,0 b	-	-	-
13 °C	43,9 ± 10,07 ab	42,5 ± 11,05 ab	40,7 ± 10,58 ab	2,50 ± 2,50 ab	-	-
15 °C	47,5 ± 11,07 ab	57,1 ± 11,65 ab	40,0 ± 11,24 ab	10,2 ± 4,24 b	4,30 ± 3,40 b	5,0 ± 5,0 b
Testemunha	63,2 ± 9,82 a					

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A viabilidade dos ovos do hospedeiro alternativo foi significativamente influenciada pela temperatura e pelo tempo de armazenamento, com um período máximo de 20 dias sendo ideal para as temperaturas de 13 e 15 °C. A emergência de adultos foi adequada até 20 dias de armazenamento a 13 °C.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos endereçados ao Laboratório de Biologia de Insetos da ESALQ/USP e ao Prof. Dr. José Roberto Postali Parra.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, H. M. A. Efecto de la temperatura sobre el desarrollo y la mortalidad de los estados inmaduros de *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) en garbanzo. **Revista Colombiana de Entomologia**, v. 9, p. 27-30, 1983.
- CHANDRAKANTHA, J.; MATHAVAN, S. Change in developmental rates and biomass energy in *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) reared on different food and temperatures. **Journal of Stored Products Research**, v. 22, p. 71-75, 1986.
- HLTH, E. F. S. A. et al. Pest categorisation of *Anthonomus grandis*. **EFSA JOURNAL**, v. 15, n. 12, 2017.
- MORALES-RAMOS, J. A.; GREENBERG, S. M.; KING, E. G. Selection of Optimal Physical Conditions for Mass Propagation of *Catolaccus grandis* (Hymenoptera: Pteromalidae) Aided by Regression. **Environmental Entomology**, v. 25, n.1, p.165–173, 1996.
- ROJAS, M. G.; MORALES-RAMOS, J. A.; KING, E. G. Response of *Catolaccus grandis* (Hymenoptera: Pteromalidae) to its natural host after ten generations of rearing on a factitious host, *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). **Environmental Entomology**, v. 28, n. 1, p.137-141, 1999.

