Influência da temperatura no
desenvolvimento de *Gnathocerus cornutus*
(Coleoptera, Tenebrionidae). II. Fase adulta:
reprodução e longevidade ¹

Influence of temperature on the
development of *Gnathocerus cornutus*
(Coleoptera, Tenebrionidae). II. Adults:
reproduction and longevity ¹

CARLOS HENRRY BELLOT VARGAS ²

Uma das características das pragas de produtos armazenados, é a sua grande capacidade reprodutiva, pois pode considerar-se, que os grãos armazenados são fonte alimentar ilimitada para os insetos, e que a temperatura e a umidade relativa, que ocorrem nos locais de armazenamento, normalmente, são favoráveis a uma multiplicação rápida destas pragas. MORISON (1925), através da dissecação da fêmea de *G. cornutus*, observou, aproximadamente, 100 ovos. A fêmea pode depositar, aproximadamente, 300 a 400 ovos, sob condições favoráveis (PIMENTEL, 1949). A presença de proteína animal na dieta fornecida ao *G. cornutus* influencia a duração do período de postura e a fecundidade desta espécie, de tal forma que na dieta de farinha com larvas de *Ephesia kuhniella*, amassadas, o período de postura aumentou de 7 a 14 meses, e as fêmeas produziram 1.200 ovos

¹ Parte da Tese de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Entomologia do Departamento de Zoologia, SCB, Universidade Federal do Paraná. ² Bolsista (Doutorado) do CNPq. C. Postal 19.020 — 81.531-970 Curitiba, PR, Brasil.

(EVANS, 1981) ; TSUDA & YOSHIDA (1984), verificaram que o número de ovos depositados, por fêmea, foi de $479,7 \pm 41,8$ ovos; estes mesmos autores, constataram a diminuição da porcentagem de ovos férteis, de acordo com a idade das fêmeas.

Os adultos do *G. cornutus*, apresentam uma longevidade de 173 e de 157 dias, para machos e fêmeas, respectivamente (SPRATT, 1980) ; segundo TSUDA & YOSHIDA (1984), os machos apresentam uma longevidade menor em relação às fêmeas (140 e 157 dias, respectivamente), à temperatura de 30°C; MORISON (1925) e PIMENTEL (1949), observaram uma menor longevidade do que a registrada pelos autores anteriores, 365 e 240 dias, respectivamente, quando a temperatura variou entre 13 e 30°C.

O presente trabalho teve por objetivo, verificar a influência da temperatura na reprodução, na longevidade e na proporção de sexos de *G. cornutus*, ampliando os estudos sobre esta praga, e cujos resultados forneceram subsídios para a elaboração de tabelas de vida de fertilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir dos adultos resultantes do experimento para estudar a influência da temperatura na duração do ciclo evolutivo de *G. cornutus* (BELLLOT VARGAS & ALMEIDA, 1992), formaram-se 7 e 14 casais, com idade variando de 0 a 10 dias e de 0 a 4 dias, para temperatura de $23 \pm 0,2^\circ$ C (meio ambiente) e de $25 \pm 1^\circ$ C, respectivamente.

Cada casal era colocado num frasco de polietileno, igual aos utilizados para a determinação da duração, do ciclo evolutivo. Todos os dias se fazia a transferência dos casais para frascos iguais e limpos, contendo 2,5 g de farinha, os quais recebiam o número correspondente ao do respectivo casal. Para isto, o conteúdo de cada frasco, que continha o casal, era passado através de duas peneiras de 81 malhas/cm² e de 170 malhas/cm², que se acoplavam uma sobre a outra, ficando retidas, na primeira peneira, apenas os adultos, fazendo-se a sua transferência para frascos limpos; os ovos, juntamente com a farinha, passavam para a segunda peneira, que permitia a passagem da farinha mas retinha os ovos, que eram cuidadosamente retirados para uma placa de Petri e contados, com o auxílio de um microscópio estereoscópico, e com ajuda de um pincel fino.

Após terminar a postura, os casais continuaram sob observação, para se determinar o período de pós-postura e, conseqüentemente, a longevidade dos adultos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se as durações médias dos períodos de pré-postura, de postura e de pós-postura das fêmeas do *G. cornutus*.

Analisando os resultados da Tabela 1, observa-se que nas condições de meio ambiente ($19,90 \pm 0,60^\circ \text{C}$), o período de pré-postura teve uma duração média significativamente maior do que a $25 \pm 1^\circ \text{C}$. PIMENTEL (1949), observou uma duração de 20 dias, variando a temperatura entre 24 e 30°C , e TSUDA & YOSHIDA, (1984), observaram uma duração de $5,60 \pm 1,3$ dias, a 30°C .

Por outro lado, o período de postura, à temperatura de $23,0 \pm 0,2^\circ \text{C}$ (m.a.), teve uma duração menor do que a $25 \pm 1^\circ \text{C}$, embora estas médias não se apresentem significativamente diferentes entre si. MORISON (1925), observou um período de postura de 240 dias, à temperatura de 13 a 27°C , enquanto que PIMENTEL (1949), observou uma duração de 150 dias, quando a temperatura variou entre 24 e 30°C ; EVANS (1981), menciona que a presença de proteína animal influenciou na duração do período de postura, aumentando-o de 7 a 14 meses.

A duração, média do período de pós postura foi maior à temperatura de $25 \pm 1^\circ \text{C}$ do que a $24,60 \pm 0,50^\circ \text{C}$ (m.a.), mas não significativamente diferente. Observou-se que nos casais formados nos quais se verificou a morte prematura dos machos, as fêmeas apresentaram uma maior duração do período de pós-postura, a $25 \pm 1^\circ \text{C}$.

Tabela 1 - Duração média dos períodos de pré-postura, e de postura e de pós-postura das fêmeas de *Gnathocerus cornutus*, às temperaturas de meio ambiente* e de $25 \pm 1^\circ \text{C}$, e umidades relativas de 70 ± 1 e $70 \pm 10\%$, respectivamente.

TEMP ($^\circ \text{C}$)	PARÂMETROS	PRÉ-POSTURA	POSTURA	PÓS-POSTURA
Ambiente*	N±E.P.	$16,86 \pm 2,18$	$104,28 \pm 15,22$	$7,28 \pm 2,25$
	Intervalo de variação	9-24	47-161	1-19
25 ± 1	N±E.P.	$8,43 \pm 0,46$	$128,43 \pm 9,30$	$16,64 \pm 6,52$
	Intervalo de variação	7-13	87-187	0-92

* A temperatura média nas condições do meio ambiente, foi de $19,90 \pm 0,60^\circ \text{C}$, no período de pré-postura, de $23,0 \pm 0,2^\circ \text{C}$, no período de postura e de $24,60 \pm 0,50^\circ \text{C}$, no período de pós-postura.

Na tabela 2 são apresentados os resultados referentes à fecundidade média das fêmeas, ao número médio de posturas, ao número médio de ovos por semana, ao número total de ovos férteis e sua porcentagem, e ao número médio de ovos férteis por semana, para as duas temperaturas ensaiadas.

Comparando-se, respectivamente, todos estes valores médios, verifica-se que embora todos estes resultados sejam menores a $23,0 \pm 0,2^\circ \text{C}$ do que a $25 \pm 1^\circ \text{C}$, a aplicação do teste t demonstra não existirem diferenças significativas entre estas duas temperaturas.

O fato destas médias não serem significativamente diferentes entre si, deve-se ao erro padrão elevado, como consequência da heterogeneidade verificada entre casais, devido a fatores de ordem biológica.

TSUDA & YOSHIDA (1984), verificaram que o número de ovos depositados por fêmea foi de $479,7 \pm 41,8$ ovos, quando as fêmeas foram criadas a 30°C ; a alta fecundidade observada por estes autores é devida, provavelmente, à influência da dieta utilizada (farinha de trigo suplementada com levedura seca, a 5%), por outro lado, EVANS (1981) salienta que a presença de proteína animal, na dieta influenciou favoravelmente na fecundidade desta espécie, pois as fêmeas produziram aproximadamente, 1.200 ovos.

Tabela 2. Valores médios da fecundidade, do número de posturas, do número de ovos por semana, do número de ovos férteis, do número de ovos férteis por semana e da porcentagem de ovos férteis de *Gnathocerus cornutus*, na dieta de farinha de milho (fubá), às temperaturas de $23 \pm 0,20$ (meio ambiente) e de $25 \pm 1^\circ \text{C}$, e umidade relativas de $70 \pm 10\%$, respectivamente.

TEMP. (°C)	PARÂM.	FECUND.	Nº MÉDIO DE POSTURAS	Nº MÉDIO DE OVOS/SEM.	OVOS FÉRTEIS		
					TOTAL.	P/SEM.	%
$23,0 \pm 0,2$	X	250,71	87,14	16,66	240,57	15,90	95,95
	±E.P.	44,09	13,36	2,14	44,05	2,29	
	Intervalo de variação	77-438	33-130	10,37-24,00	70-433	8,38-23,54	
25 ± 1	X	316,21	109,14	16,68	290,86	15,35	91,98
	±E.P.	40,79	8,64	1,34	38,15	1,28	
	Intervalo de variação	111-711	67-171	7,93-28,44	102-694	7,28-27,76	

As representações gráficas da fecundidade e da fertilidade média observadas, durante o período reprodutivo, nas duas temperaturas ensaiadas, são apresentadas nas Figuras 1 e 2. A Figura 1, mostra as curvas

de fecundidade e de fertilidade, a $23,0 \pm 0,2^\circ \text{C}$ (meio ambiente); na 4ª semana o número médio de ovos depositados, por fêmea e por semana atingiu um pico máximo (21 ovos); posteriormente, há uma sequência de picos, intercalados com alguns decréscimos, até o final do período de postura, que foi de 23 semanas. Na figura 2, observa-se as curvas de fecundidade e de fertilidade por fêmea e por semana, foi observado na 6ª semana (24 ovos), posteriormente, há uma sequência de picos menores, os quais tendem a diminuir ao longo do período de postura, que foi de 27 semanas. Comparando os gráficos das Figuras 1 e 2 verifica-se uma maior irregularidade desta curva, à temperatura ambiente do que à temperatura constante de $25 \pm 1^\circ \text{C}$, o que poderá ser devido às oscilações térmicas que ocorreram neste período, quando o experimento foi conduzido à temperatura ambiente.

Fig. 1-2. Fecundidade e fertilidade médias das fêmeas de *Gnathocerus cornutus*, na dieta de farinha de milho (fubá): 1 (à esquerda), à temperatura de $23,0 \pm 0,2^\circ \text{C}$ (meio ambiente) e umidade relativa de $70 \pm 1\%$; 2 (à direita), à temperatura média de $25 \pm 1^\circ \text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Na tabela 3, mostram-se os resultados obtidos referente à longevidade média de *G. cornutus*. Os resultados obtidos mostram que a longevidade média dos adultos acasalados foi de $178,57 \pm 26,46$ dias para os machos e de $128,43 \pm 15,18$ dias para as fêmeas, a $23,0 \pm 0,2^\circ\text{C}$ (m.a.), e de $209 \pm 22,38$ dias para os machos e de $153,50 \pm 10,86$ dias para as fêmeas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$; estas médias são significativamente diferentes entre si. No entanto, observa-se uma tendência para a longevidade ser maior a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, mostrando uma maior adaptabilidade da espécie, a esta temperatura.

A longevidade média das fêmeas não acasaladas, é maior do que a das fêmeas acasaladas, podendo atribuir-se a menor longevidade das fêmeas acasaladas, ao "stress", que suportam, em consequência da atividade de produção de ovos, por ocasião da reprodução.

A proporção de sexos, às temperaturas de $19 \pm 0,14^\circ\text{C}$ (m.a.) e de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, na dieta constituída por farinha de milho (fubá), foi de 1:1,06 e 1:1,11, respectivamente.

Tabela 3. Longevidade média dos adultos (dias) de *Gnathocerus cornutus*, na dieta de farinha de milho (fubá), às temperaturas de $23,0 \pm 0,2$ (meio ambiente) e de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, e umidades relativas de 70 ± 1 e de $70 \pm 10\%$, respectivamente.

TEMP. ($^\circ\text{C}$)		SEXO	X $\pm$ E.P.	INTERVALO DE VARIAÇÃO
23 $\pm$ 0,2	não acasalados	M		
		F	218,67 $\pm$ 40,04	162-296
	acasalados	M	178,57 $\pm$ 26,46	84-282
		F	128,43 $\pm$ 15,18	81-184
		MF	153,50 $\pm$ 16,22	81-282
25 $\pm$ 1	não acasalados	M	207,00 $\pm$ 47,76	128-293
		F	258,20 $\pm$ 43,24	129-334
	acasalados	M	209,00 $\pm$ 22,38	66-322
		F	153,50 $\pm$ 10,86	99-225
		MF	181,25 $\pm$ 13,32	66-332

CONCLUSÕES

A duração média do período pré-postura é maior e significativamente diferente, à temperatura ambiente em relação a $25\pm 1^{\circ}\text{C}$; as durações médias do período de postura e de pós-postura são menores, mas não são significativamente diferentes, à temperatura ambiente em relação a $25\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Os valores médios dos ovos obtidos a $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ de *G. cornutus*, embora não sejam significativamente maiores, em relação dos obtidos à temperatura de $23,0\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (m.a.), evidenciam que a temperatura de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ é mais favorável à reprodução desta espécie, devendo enfatizar-se, no entanto, que os valores da longevidade são maiores para as fêmeas não acasaladas, talvez, por não estarem sujeitas ao "stress" que ocorre durante o período de postura, principalmente.

RESUMO

O estudo do efeito da temperatura, na reprodução de *Gnathocerus cornutus*, foi realizado às temperaturas do meio ambiente ($23,0\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ - fase adulta) e de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, e umidades relativas de $70\pm$ e $70\pm 10\%$, respectivamente, na dieta de farinha de milho (fubá). Determinaram-se as durações médias dos períodos de pré-postura, de postura e de pós-postura, os valores médios de fecundidade, do número de posturas, do número de ovos/dia, do número de ovos férteis e da porcentagem de ovos férteis. Verificou-se que a temperatura não influenciou no processo de reprodução, não se observando diferenças significativas entre as médias dos parâmetros estudados, exceto, na duração média do período de pré-postura, que foi menor, à temperatura de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$. A proporção de sexos foi, praticamente, de 1:1, em ambas temperaturas.

PALAVAS CHAVE: *Gnathocerus-cornutus*, adultos, reprodução, temperatura.

SUMMARY

The influence of temperature, environment temperature and $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, on the reproduction of *Gnathocerus cornutus*, at the relative humidities of 70-1 and 70-10%, respectively, was studied, when they were fed with maize flour. There were determined the mean durations of pré-oviposition,

oviposition and post-oviposition periods, and also the mean values of fecundity, number of laid eggs, number of laid eggs for day, and the percentage of fertile eggs. It was observed that the temperature did not influence on the reproduction process, and there means are not significantly different. The mean longevity, in both tested temperatures, was not significantly different, but the longevity of coupled females was significantly minor than virgin females. The sex proportion was 1:1 in both temperatures.

KEY WORDS: *Gnathocerus Cornutus*, adults, reproduction., temperature.

RÉSUMÉ

Le étude de l'effet de la température dans la reproduction de *Gnathocerus cornutus* (F.) a été réalisé dans les températures de l'environnement (23.0 ± 0.2 — state adulte) et de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ et dans les humidités de 70 ± 1 et $70 \pm 10\%$, respectivement, dans la diète de farine de maïs. On a déterminé les durées moyennes des périodes de pré-, posture, de posture et de post-posture, les valeurs moyens de fécondité, du numéro d'eufs par jour et du numéro d'eufs fertiles. On a verifié que la temperature n'a pas influencé le processus de reproduction, on n'a pas observé des différences significatives entre les moyennes des paramètres étudiés. La proportion de sexes a été pratiquement, de 1:1, dans les deux températures.

MOTS CLÉS: *Gnathocerus Cornutus*, state adulte, reproduction., température.

BIBLIOGRAFIA

- BELLOT VARGAS, C.H. & A.A. ALMEIDA. 1992. Influência da temperatura no desenvolvimento de *Gnathocerus cornutus* (Coleoptera, Tenebrionidae). I.- Fases Imaturas. *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 21 (1, 2, 3, 4): 149-161.
- EVANS, E. D. 1981. The biology of stored product coleoptera, p.169-185. In *Proc. Aust. Div. Asst. Course on preservation Stored Cereals*.
- MORISON, G.D. 1925. Notes on the broad-horned flour beetle (*Gnathocerus (Echocerus) cornutus*, Fabr.). *Proc. R. Phys. Soc. Edinb.* 4 : 14-18.

- PIMENTEL, D. 1949. Biology of *Gnathocerus cornutus*. *J. Econ. Entomol.* 42 (2) :229-230.
- SPRATT, G.C. 1980. Male homosexual behavior and other factors influencing adult longevity in *Tribolium castaneum* (Herbst) and *T. confusum* Duval. *J. Stored Prod. Res.* 16: 109-114.
- TSUDA, Y. & T. YOSHIDA. 1984. Population biology of the Broad Horned Flour Beetle, *Gnathocerus cornutus* (F.) (Coleoptera: Tenebrionidae). I. Life table and population parameters. *Appl. Ent. Zool.* 19 (1): 129-131.