

BIOLOGIA EM DIFERENTES TEMPERATURAS E EXIGÊNCIAS TÉRMICAS DE PERCEVEJOS PRAGAS DA SOJA. I. *Nezara viridula* (L.) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

Francisco J. Cividanes¹ e José R.P. Parra²

ABSTRACT

Biology in Different Temperatures and Thermal Requirements of Stink Bugs Pests of Soybean. I. *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)

The biology of *Nezara viridula* (L.) was studied in incubators to 20, 22, 26, 28 and 30°C, with 14 hours of photophase and relative humidity of $70 \pm 10\%$. The diet consisted of green soybean pods ('Paraná' and 'Cristalina') and dry soybean seeds ('Paraná') and peanuts raw shelled ('Tatu Vermelho'). The results showed that the viability of the nymphal phase was lower at 30°C. Unfed females did not lay eggs. Fed females did not lay eggs in high temperatures (28-30°C), and 20°C was the most adequate temperature for egg-laying. *N. viridula* is better adapted to regions of lower temperatures. The low thresholds temperature were 12.6°C (egg), 2.8°C (nymph), and 5.7°C (life cycle). The thermal requirements of the egg and nymphal phases and of the life cycle were respectively 80.8, 704.2, and 741.0 degree-days.

KEY WORDS: Insecta, southern green stink bug, degree-days, *Glycine max.*

RESUMO

A biologia de *Nezara viridula* (L.) foi estudada em câmaras climatizadas, reguladas a 20, 22, 26, 28 e 30°C, com fotofase de 14h e UR de $70 \pm 10\%$. Os alimentos utilizados foram vagens verdes de soja ('Paraná' e 'Cristalina') e grãos secos de soja ('Paraná') e amendoim ('Tatu Vermelho'). Os resultados mostraram que a viabilidade da fase ninfal foi diminuída a 30°C. Fêmeas que não se alimentaram não realizaram posturas. As alimentadas não realizaram posturas nas altas temperaturas (28-30°C); 20°C foi a mais adequada para a colocação de ovos. *N. viridula* está melhor adaptado às regiões de temperaturas mais baixas. Os limiares térmicos inferiores de desenvolvimento foram de 12,6°C (ovo); 2,8°C (ninfa) e 5,7°C (ciclo biológico). As constantes térmicas das fases de ovo, de ninfa e do ciclo biológico foram respectivamente 80,8; 704,2 e 741,0 graus-dia.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, percevejo verde, graus-dia, *Glycine max.*

INTRODUÇÃO

O conceito de que o desenvolvimento de muitos organismos depende da temperatura, foi formulado por Réaumur em 1735 (Silveira Neto *et al.* 1976), e é aplicável aos insetos, que são organismos poequilotérmicos. Assim, a determinação das exigências térmicas de insetos,

Recebido em 24/06/93.

¹Departamento de Entomologia e Nematologia, FCAV/UNESP, 14870-000, Jaboticabal, SP.

²Departamento de Entomologia, ESALQ/USP, Caixa postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP.

avaliada pela constante térmica, expressa em graus-dia, permite a previsão do tempo de desenvolvimento pelo somatório da temperatura a partir do seu limiar térmico inferior. Estudos sobre exigências térmicas permitem prever o desenvolvimento de insetos pragas e o número de gerações num período de tempo e os seus picos populacionais, auxiliando no desenvolvimento de estratégias de manejo (Wilson & Barnett 1983, Rabb *et al.* 1984).

Estudou-se a biologia de *Nezara viridula* (L.) em cinco temperaturas constantes, para determinar suas exigências térmicas, visando fornecer subsídios à previsão e controle desta importante praga da soja, especialmente na região sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, em Londrina, PR. A biologia de *N. viridula* foi estudada em câmaras climatizadas reguladas a 20, 22, 26, 28 e 30°C, fotofase de 14h e UR de 70 ± 10%. As observações foram diárias e o alimento de ninfas e adultos foi vagens verdes de soja ('Paraná' e 'Cristalina'), grãos secos de soja ('Paraná') e de amendoim (*Arachis hypogaea* L. 'Tatu Vermelho') e água. O período de incubação foi determinando utilizando-se posturas coletadas entre as 8:00-9:00 h, provenientes de adultos coletados no campo e mantidos em gaiolas (Corrêa-Ferreira 1985). As posturas foram individualizadas em placas de Petri (9 x 1,4 cm), tendo sido analisados cerca de 900 ovos por tratamento, com 10 repetições. O período de desenvolvimento de ninfas de 1º instar foi avaliado pela observação das ninfas recém eclodidas (do experimento sobre período de incubação), sem determinar a viabilidade deste instar. O tempo de desenvolvimento e viabilidade dos demais instares, foram determinados com 60 ninfas de 2º instar por tratamento, individualizadas em placas de Petri. Na fase adulta foram determinados: períodos de pré-oviposição e de oviposição, número de ovos/fêmea e longevidade de machos e fêmeas. Para a obtenção dos adultos, 20 ninfas de 2º instar foram transferidas para caixas plásticas (12 x 12 x 3,5 cm), até atingir a fase adulta. Os casais foram formados com adultos emergidos no mesmo dia; 25 casais receberam alimento e 25 casais apenas água. As posturas obtidas foram mantidas nas caixas plásticas ou em placas de Petri. A umidade foi fornecida por meio de algodão umedecido. O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As exigências térmicas de *N. viridula* foram determinadas pelo método da hipérbole (Haddad & Parra 1984.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de incubação de *N. viridula* diminuiu significativamente conforme a temperatura aumentou de 20 a 26° (Tabela 1). No entanto, nas temperaturas mais elevadas, houve uma tendência desse período se estabilizar. A viabilidade dos ovos, provenientes de fêmeas coletadas no campo, foi alta, não apresentando diferença significativa entre as temperaturas consideradas. A duração da fase ninfal diminuiu significativamente com o aumento da temperatura, mostrando uma estabilização na velocidade de desenvolvimento na faixa de 26-28°C. A viabilidade ninfal total (excetuando-se o 1º instar, que não foi estudado), foi decrescente em função do aumento da temperatura a partir de 26°C; a menor viabilidade ocorreu a 30°C. O aumento da temperatura diminuiu significativamente a duração do ciclo biológico de *N. viridula* na maior parte da faixa de temperatura utilizada, só não o fazendo entre 26-28°C (Tabela 1).

Tabela 1. Período de incubação e duração da fase ninfal e do ciclo biológico (ovo-adulto) de *Nezara viridula* e respectivas viabilidades em diferentes temperaturas.

Temp. (°C)	Ovo ¹		Ninfa ¹		Ciclo Biológico ¹	
	Duração (dias)	Viabilidade (%)	Duração dias	Viabilidade (%)	Duração (dias)	Viabilidade (%)
20	11,3 ± 0,3a	96,9 ± 0,6a	41,9 ± 0,2a	98,1 ± 1,8a	53,28 ± 0,30a	95,1
22	8,7 ± 0,2b	95,8 ± 1,0a	35,4 ± 0,3b	95,0 ± 2,2a	44,1 ± 0,3b	91,0
26	5,7 ± 0,1c	94,3 ± 1,3a	30,3 ± 0,5c	93,0 ± 3,3ab	36,0 ± 0,5c	87,7
28	5,0 ± 0,0cd	95,9 ± 1,4a	28,9 ± 0,7c	87,0 ± 6,1ab	33,9 ± 0,7c	83,4
30	4,9 ± 0,1d	94,4 ± 1,3a	25,4 ± 0,7d	76,9 ± 5,3b	30,3 ± 0,7d	72,6

¹Médias seguidas de mesma letra na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A viabilidade do ciclo biológico seguiu a tendência da viabilidade determinada para a fase ninfal. A viabilidade do ciclo biológico tornou-se menor com o aumento da temperatura, discordando de Ali *et al.* (1983), que encontraram maior viabilidade a 25°C, decrescendo a 20°C. O período de pré-oviposição de *N. viridula* não foi afetado pela temperatura (Tabela 2). Entre os casais mantidos sem alimento (apenas água), não foram observadas posturas. Alguns estudos sobre *N. viridula*, conduzidos nestas mesmas condições, mostraram fecundidade reduzida (Azmy 1976, Panizzi *et al.* 1989). A capacidade de postura de fêmeas de *N. viridula* alimentadas diminuiu com a elevação térmica (Tabela 2), não tendo sido obtidas posturas dos insetos mantidos a 28 e 30°C. Tal fato sugere um efeito deletério de altas temperaturas sobre a reprodução de *N. viridula*. Entretanto, Ali *et al.* (1983) observaram que a temperatura de 20°C suprimia a oogênese e fazia com que fêmeas de *N. viridula* falhassem em copular ou ovipositar, enquanto obtiveram maior número de ovos nas temperaturas de 25 e 30°C. A fecundidade de *N. viridula* foi significativamente maior a 20°C, e a maioria (96%) das fêmeas realizou posturas (Tabela 2), resultados também discordantes de Ali *et al.* (1983). O ritmo de postura diminuiu à medida que elas envelheceram (Fig. 1). O menor período de oviposição foi observado a 22°C (70 dias), sendo semelhantes a 20 e 26°C (90 dias); 70% das posturas ocorreu em igual período de tempo a 20 e 26°C e num maior período a 22°C. A viabilidade dos ovos diminuiu com o envelhecimento das fêmeas (Fig. 2). Maior viabilidade de ovos foi proveniente de insetos criados a 20°C.

A longevidade de *N. viridula* alimentado não foi afetada nas temperaturas estudadas (Tabela 3). Ali *et al.* (1983), obtiveram longevidade maior a 25 e 30°C do que a 20°C. Egwuatu & Ani (1986) observaram longevidade maior a 25°C do que a 30°C, com os machos vivendo mais do que as fêmeas em ambas as temperaturas. O fato das fêmeas não terem ovipositado quando mantidas nas temperaturas de 28 e 30°C (Tabela 2), pode ter contribuído para aumentar sua longevidade, pois o direcionamento da energia de manutenção e de nutrientes para a

Tabela 2. Período médio de pré-oviposição, porcentagem de fêmeas que ovipositaram e número de ovos colocados por *Nezara viridula* alimentado a 20, 22 e 26°C.

Temp. (°C)	Pré-oviposição ¹ (dias)	Fêmeas que ovipositaram (%)	Número de ovos/fêmea ¹
20	20,9±1,0 a (15-40) ²	96,0	327,3±43,4 a (16-857)
22	25,5±1,7a (14-37)	84,0	171,5±43,9 b (4-569)
26	26,6±3,1a (15-66)	80,0	120,8±30,8 b (5-538)

¹Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

²Intervalo de variação.

produção de ovos parece reduzir a longevidade de fêmeas de percevejos (Panizzi 1987).

A falta de alimento reduziu a longevidade de *N. viridula*, e fêmeas viveram mais do que machos (Tabela 3). A mais alta longevidade, dentre os não alimentados, ocorreu a 26°C e a mais baixa a 20°C. As longevidades observadas são maiores que as encontradas por outros autores em condições semelhantes (Azmy 1976, Panizzi *et al.* 1989).

Tabela 3. Longevidade de *Nezara viridula* alimentado e não alimentado em diferentes temperaturas.

Temp. (°C)	Longevidade de machos e fêmeas (dias) ¹	
	Alimentados	Não alimentados
20	71,5 ± 3,9a	26,8 ± 1,9 b
22	56,7 ± 3,4 a	27,9 ± 1,3 ab
26	59,6 ± 4,5 a	37,3 ± 3,6 a
28	69,1 ± 5,5 a	32,0 ± 2,8 ab
30	61,2 ± 5,1 a	35,2 ± 2,9 ab
Sexo		
Macho	65,6 ± 3,1 a	29,1 ± 1,1 b
Fêmea	61,6 ± 2,5 a	34,5 ± 1,9 a
Interação		
Sexo x Temp.	1,5 ^{NS}	0,7 ^{NS}

¹Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

^{NS}Teste F não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Comparando-se os valores dos limites térmicos inferiores de desenvolvimento (T_b) obtidos, com aqueles calculados pelo método da hipérbole, tomando-se por base valores obtidos

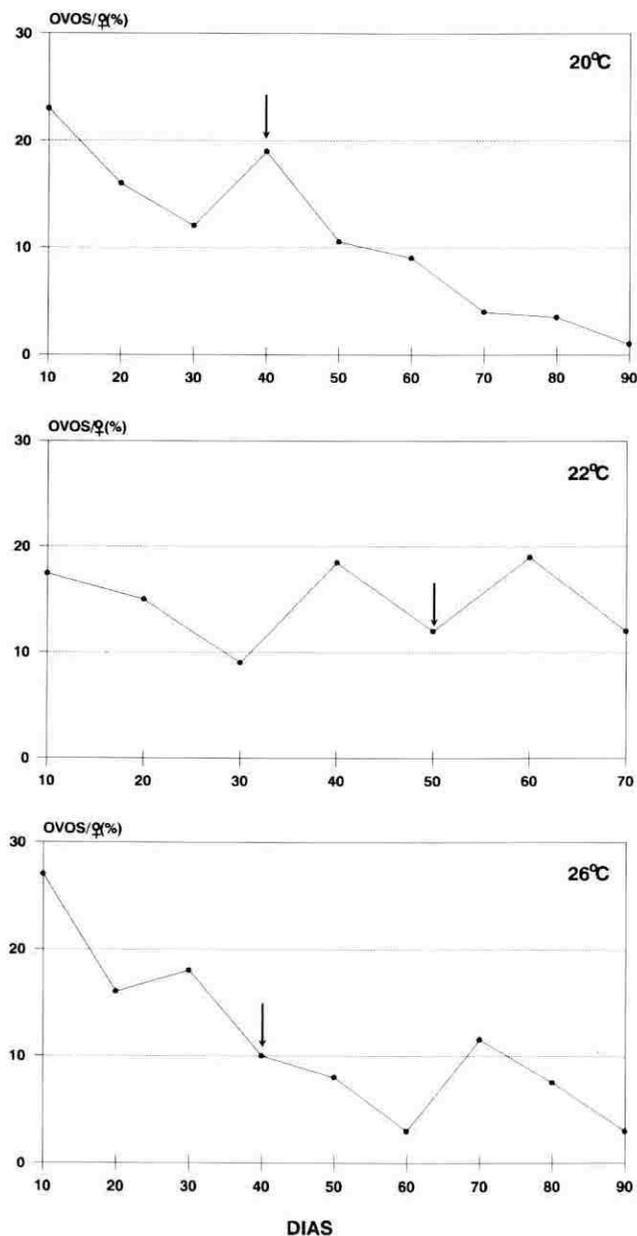


Figura 1. Ritmo de postura de *Nezara viridula* em diferentes temperaturas (UR: $70 \pm 10\%$, fotofase: 14h). A seta indica 70% de colocação dos ovos.

por outros autores (Tabela 4), pode ser verificado que a Tb da fase de ovo foi superior aos valores registrados na literatura, ocorrendo o inverso para a fase ninfal e ciclo biológico. Do mesmo

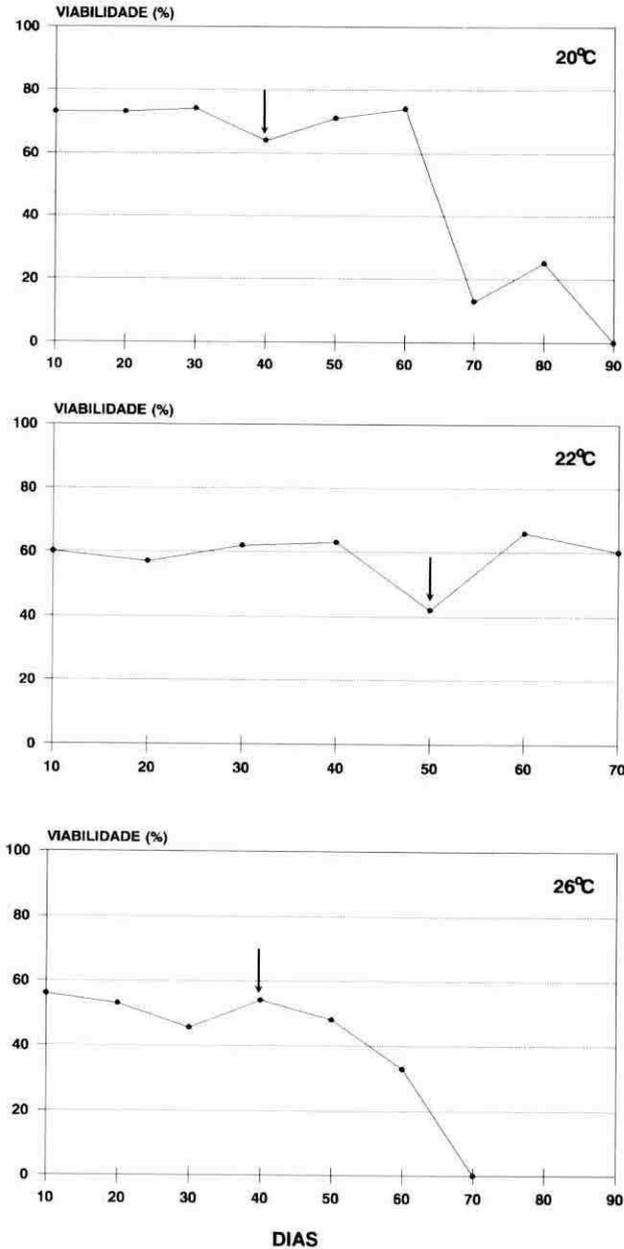


Figura 2. Viabilidade dos ovos de *Nezara viridula* em diferentes temperaturas (UR: $70 \pm 10\%$, fotofase: 14h). A seta indica 70% de colocação dos ovos.

modo, os valores de Tb relatados por Egwuatu & Ani (1986) e Herbert *et al.* (1988), para o ciclo biológico (ovo-adulto) de *N. viridula*, são superiores aos encontrados na presente pesquisa.

Como o desempenho de ninfas e adultos de *N. viridula* foi melhor nas temperaturas de 20-26°C, com maior fecundidade a 20°C, e como foram baixos os valores encontrados para os limites térmicos inferiores de desenvolvimento da fase ninfal e período do ovo-adulto, pode ser sugerido que *N. viridula* deve estar melhor adaptado a regiões onde predominam

Tabela 4. Limite térmico inferior de desenvolvimento (Tb), constante térmica (K) e coeficiente de determinação (R²) das fases de ovo, de ninfa e do ciclo biológico (ovo-adulto) de *Nezara viridula*, encontrados no presente trabalho em comparação com dados de diferentes autores.

Ovo			Ninfa			Ciclo Biológico			Autores
Tb(°C)	K(GD) ¹	R ² (%)	Tb(°C)	K(GD) ¹	R ² (%)	Tb(°C)	K(GD) ¹	R ² (%)	
12,6	80,0	97,09	2,8	704,2	97,61	5,7	741,0	98,85	Pres.Trab.
6,7	108,1	75,00	9,6	494,0	97,96	9,2	601,2	96,12	Ali & Eweiss(1977)
6,7	108,1	75,00	8,8	568,1	89,34	8,5	675,5	87,64	Ali <i>et al.</i> (1983)
14,3	77,8	99,59	10,9	600,1	75,34	11,5	675,3	81,40	Egwuatu & Ani(1986)
10,7	101,1	91,57	-	-	-	-	-	-	Costa(1991)

¹GD = Graus-dias.

temperaturas baixas. Os registros existentes sobre sua ocorrência no Brasil, realmente demonstram ser predominante, entre as espécies de percevejos que atacam soja, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Drs. Antônio R. Panizzi e Beatriz S. Corrêa-Ferreira pelas informações e sugestões e à Eng^a Agr^a Luciana Musetti pela ajuda recebida durante o desenvolvimento do trabalho.

LITERATURA CITADA

Ali, M. & M.A. Eweiss. 1977. Photoperiodic and temperature effects on rate of development and diapause in the green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). Z. Angew. Entomol. 84: 256-264.

- Ali, M.A., A.M. Awadallah & A.A. El-Rahman. 1983. Studies on temperature and food plants as ecological factors influencing the bionomics of the green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). Agric. Res. Rev. 61: 165-177.
- Azmy, N.M. 1976. Sexual activity, fecundity and longevity of *Nezara viridula* (L.) Bull. Soc. Entomol. Egypte 60: 323-330.
- Corrêa-Ferreira, B.S. 1985. Criação massal do percevejo verde *Nezara viridula* (L.). Documentos 11, Londrina, EMBRAPA/CNPSo. 16p.
- Costa, M.M.L. 1991. Técnicas de criação de *Nezara viridula* (L. 1758) (Hemiptera: Pentatomidae) e sua relação com o parasitóide *Eutrichopodopsis nitens* Blanchard, 1966 (Diptera: Tachinidae). Dissertação de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 134p.
- Egwuatu, R.I. & A.C. Ani. 1986. Some aspects of the effects of temperature, rearing density, and food sources on the biology of *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae). Beitrage Trop. Landwirtschaft. Veterinarmed. 24: 71-83.
- Haddad, M.L. & J.R.P. Parra. 1984. Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo de insetos. Piracicaba, FEALQ, 12p.
- Herbert, D.A., T.P. Mack, R.B. Reed & R. Getz. 1988. Degree-day maps for management of soybean insect pests in Alabama. Bull. 591, Auburn, Alabama Agricultural Experiment Station, 19p.
- Panizzi, A.R. 1987. Nutritional ecology of seed-sucking insects of soybean and their management. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 83: 161-175.
- Panizzi, A.R., A.M. Meneguim & M.C. Rossini. 1989. Impacto da troca de alimento da fase ninfal para a fase adulta e do estresse nutricional na fase adulta na biologia de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae). Pesq. Agropec. Bras. 24: 945-954.
- Rabb, R.L., G.R. Defoliari & G.G. Kennedy. 1984. An ecological approach to managing insect populations, p.697-728. In C.B. Huffaker & R.L. Rabb (eds.), Ecological Entomology. New York, John Wiley, 844p.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A. Villa Nova. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Ceres, 419p.
- Wilson, L.T. & W.W. Barnett. 1983. Degree-days: an aid in crop and pest management. California Agric. 37:4-7.