

NOTAS CIENTÍFICAS

EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE *SCYMNUS (PULLUS)* *ARGENTINICUS* (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)¹

TEREZINHA MONTEIRO DOS SANTOS² e VANDA HELENA PAES BUENO³

RESUMO - Estudou-se a biologia de *Scymnus (Pullus) argentinicus* Weise sobre a presa *Schizaphis graminum* a 20, 25 e 30°C. As temperaturas de 25 e 30°C foram favoráveis ao desenvolvimento de *S. (Pullus) argentinicus*. O período embrionário médio foi de 3,24 dias e o estágio larval de 8,43 dias a 25°C. A duração média dos ínstar e os períodos pré-pupal e pupal foram significativamente menores a 25 e 30°C. O percentual de adultos emergidos foi maior a 30°C (98%) ao passo que a 20°C houve 82% de emergência.

EFFECTS OF TEMPERATURE ON THE DEVELOPMENT OF *SCYMNUS (PULLUS) ARGENTINICUS* (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)

ABSTRACT - The biology of *Scymnus (Pullus) argentinicus* Weise on *Schizaphis graminum* at the temperatures 20, 25 and 30°C was studied. The temperatures of 25 and 30°C were favorable to *S. (Pullus) argentinicus* development. The average of the incubation period was 3.24 days and the larval development was 8.43 days at 25°C. The duration of the instars and pre-pupal and pupal periods was significantly shorter at 25 and 30°C. The percentage of emerging adults was higher at 30°C (98%) while at 20°C this percentual was 82%.

Larvas e adultos da família Coccinellidae apresentam uma grande diversidade alimentar (Hodek, 1973); a maioria das espécies pertencentes a esta família é entomófaga, alimentando-se de homópteros, ácaros e larvas de coleópteros desfolhadores (Clausen, 1972). Segundo Olkowsky et al. (1990) os coccinélidos estão entre os mais conhecidos predadores de insetos, e ocorrem na maioria das regiões do mundo, controlando pragas em inúmeras culturas. Entretanto, métodos para aumentar e manter suas populações no campo são raramente desenvolvidos.

As espécies do gênero *Scymnus* são principalmente afidófagas (Hodek, 1973; Tawfik et al., 1973a; Naranjo et al., 1990), embora diversos autores relatem uma variabilidade na escolha das presas pelas espécies pertencen-

¹ Aceito para publicação em 8 de julho de 1998.

² Eng^a Agr^a, M.Sc., Dep. de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Rodovia Carlos Tonani Km 5, CEP 14870-000 Jaboticabal, SP. E-mail: tmsantos@fcav.unesp.br

³ Bióloga, Dr^a, Dep. de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG. E-mail: vhpbueno@esal.ufla.br

tes a este gênero. No Brasil, *Scymnus* spp. foi observado na cultura do sorgo (Veiga et al., 1975; Gravena, 1979; Campos, 1991), cana-de-açúcar (Arioli & Link, 1987); citros (Bartoszeck, 1980), batata (Hohmann, 1989), couve (Sousa, 1990), macieira (Bartoszeck, 1975), ameixeira e pessegueiro (Bartoszeck, 1976), algodão (Gravena & Pazetto, 1987), soja e girassol (Arioli & Link, 1987) e nas culturas de abacaxi e coqueiro (Veiga et al., 1975) predando os afídeos *Schizaphis graminum*, *Toxoptera citricidus*, *Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*, *Brevicoryne brassicae*, *Aphis spiraecola* e *Brachycaudus schwarzii*; ovos de *Alabama argillacea*; ovos de cigarrinhas do gênero *Agallia* e *Empoasca* e as cochonilhas *Dysmicoccus brevipes* e *Pseudococcus* sp.

A ocorrência natural de joaninhas durante o período de infestação dos pulgões nas diversas culturas é importante, pois esses coccinelídeos reduzem a população da praga e, conseqüentemente, os danos provocados pelos afídeos.

Estudou-se a temperatura como um dos fatores que influenciam a biologia de espécies do gênero *Scymnus* (Hodek, 1967; Transfaglia & Viggiani, 1972; Tawfik et al., 1973b; Buntin & Tamaki, 1980; Naranjo et al., 1990); entretanto, no Brasil não se têm informações sobre estudos biológicos de *Scymnus* spp.

Este trabalho teve por objetivo estudar o efeito das temperaturas de 20, 25 e 30°C sobre o desenvolvimento da fase jovem de *Scymnus* (*Pullus*) *argentinicus*.

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Biologia de Insetos, Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras. Os ovos e larvas do predador utilizados neste estudo foram provenientes de criação de manutenção do Laboratório de Criação de Insetos/UFLA. Na criação do predador, utilizaram-se como presas ninfas e adultos do pulgão-do-picão *Uroleucon* sp. e do pulgão-verde-do-sorgo *Schizaphis graminum*.

As posturas foram transferidas para tubos de vidro de 8,0 x 2,5 cm, vedados com película de polietileno e perfurados por um estilete para promover aeração, e mantidos em câmara climatizada a 20 e 25°C, fotofase de 12 horas e umidade relativa de 70±10%. Em cada temperatura avaliou-se o período embrionário e a viabilidade dos ovos.

As larvas recém-eclodidas foram individualizadas em copos de plástico transparentes, de 5,5 x 5,0 cm de diâmetro, com a base revestida com papel-filtro branco umedecido com água por meio de um vidro conta-gotas, e vedados com filme de polietileno. A seguir foram mantidas em câmaras climatizadas, nas temperaturas de 20, 25 e 30°C, fotofase de 12 horas e umidade relativa de 70±10%. Diariamente foram oferecidos como alimento ninfas e adultos do pulgão *S. graminum* provenientes da criação de manutenção. As observações foram feitas diariamente, desde a eclosão da larva até a emergência do adulto. Os parâmetros avaliados foram: número de instares, duração de cada instar, duração dos estágios larval, pré-pupal e pupal, o período de larva-adulto e viabilidade deste período.

Considerou-se o delineamento inteiramente casualizado, com todos os dados normalizados em $\sqrt{x+0,5}$, com exceção do parâmetro viabilidade dos ovos, o qual foi transformado em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$. As comparações entre

as médias foram feitas pelo teste de Tukey ($P = 0,01$). A significância das equações de regressão entre as fases de desenvolvimento e temperatura foi determinada pelo teste F ($P = 0,01$) e pelo coeficiente de determinação.

Os ovos de *Scymnus (Pullus) argentinicus*, de coloração verde, foram colocados em posição horizontal e ligeiramente inclinados; a postura, na maioria das vezes, foi de forma agrupada, contendo dois a oito ovos, às vezes um sobre o outro e ocasionalmente apresentando-se isolada. Tais observações concordam com as de Hodek (1973), Tawfik et al. (1973b) e Romero et al. (1974), e contradizem as de Garcia (1974) e Buntin & Tamaki (1980) a respeito de outras espécies de coccinelídeos.

As dimensões médias dos ovos foram de 0,51 mm de comprimento e 0,23 mm de largura, consideradas bem próximas às encontradas (0,5 x 0,2 mm) por Buntin & Tamaki (1980) em *S. marginicollis*.

O período embrionário médio de *S. (Pullus) argentinicus* (Tabela 1) foi de 8,74 dias a 20°C, decrescendo significativamente para 3,24 dias a 25°C, valores próximos aos observados por Garcia (1974) e Romero et al. (1974), respectivamente 3,40 dias a 26°C e 3,05 dias a 27°C, em *Scymnus* sp. A variação na duração deste período de acordo com a temperatura confirma as observações de Hodek (1973) e Naranjo et al. (1990) e é um dos fatores ambientais mais importantes no desenvolvimento dos insetos.

A porcentagem de larvas eclodidas variou também com a temperatura (Tabela 1); assim, dos ovos mantidos a 20°C eclodiram 68,74% das larvas e sua viabilidade foi significativamente maior que a dos ovos mantidos a 25°C. Esses valores foram inferiores aos encontrados por Transfaglia & Viggiani (1972) a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, Garcia (1974) a $26 \pm 1^\circ\text{C}$, e Naranjo et al. (1990) a 18,7 e 26,2°C em *Scymnus* spp.

As larvas de *S. (Pullus) argentinicus* apresentaram quatro instares, o que está de acordo com as afirmações de Hodek (1973) quanto aos coccinelídeos de modo geral.

O primeiro ínstar (Tabela 1) teve duração máxima de 3,58 dias a 20°C, e decresceu para 1,06 dia a 30°C. A duração desse ínstar a 25°C foi de

TABELA 1. Viabilidade dos ovos, duração média do período embrionário e instares de *Scymnus (Pullus) argentinicus*, UR de 70±10% e fotofase de 12 horas.

Temperatura (°C)	Período embrionário ¹ (dias)	Viabilidade ¹ (%)	Ínstares ² (dias)			
			1º	2º	3º	4º
20	8,74a	68,74a	3,58a	2,17a	2,78a	9,93a
25	3,24b	61,47b	2,00b	1,09b	1,07b	4,29a
30	-	-	1,06c	1,06b	1,05b	3,23c

¹ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste F ($P = 0,05$).

² Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P = 0,01$).

2,0 dias, valor próximo ao observado por Buntin & Tamaki (1980) em *S. marginicollis* nesta mesma temperatura. O segundo ínstar foi menos influenciado pela temperatura do que o ínstar anterior; a 20°C, as larvas (Tabela 1) apresentaram duração significativamente maior em relação às mantidas a 25 e 30°C. Nestas duas temperaturas, as larvas de *S. (Pullus) argentinicus* apresentaram duração semelhante, o que confirma os resultados de Izhevsky & Orlinsky (1988) com *S. (Nephus) reunioni* a 26 e 31°C e de Naranjo et al. (1990) com *S. frontalis* a 26,2 e 30°C.

A 25 e 30°C, as larvas de terceiro ínstar (Tabela 1) apresentaram durações significativamente menores em relação às mantidas a 20°C. Observações semelhantes foram feitas por Izhevsky & Orlinsky (1988) em *S. (Nephus) reunioni* com temperaturas de 21, 26 e 31°C, e Naranjo et al. (1990) em *S. frontalis* a 18,7, 26,2 e 30°C. O quarto ínstar (Tabela 1) foi o estágio mais influenciado pela temperatura e o que apresentou maior duração em relação aos estágios larvais precedentes. Neste último ínstar, a larva necessita de maior quantidade de nutrientes para a transformação em pupa e, conseqüentemente, para a formação do adulto. Este estágio durou, em média, 9,93 dias a 20°C, e decresceu significativamente a 25 e 30°C. As equações de regressão entre a duração dos ínstars e temperatura mostraram-se de natureza linear no primeiro ínstar, e de natureza quadrática nos demais (Fig. 1). À medida que se aumentou a temperatura (20, 25 e 30°C), houve uma redução significativa na duração do primeiro, segundo, terceiro e quarto ínstars; esse decréscimo foi maior entre 20 e 25°C do que a 25 e 30°C. Resultados semelhantes foram citados por Tawfik et al. (1973b) a respeito de *S. interruptus* com temperaturas de 15,5, 21,8 e 27,9°C; por Izhevsky & Orlinsky (1988) em relação a *S. (Nephus) reunioni* com temperaturas variando de 11 a 36°C, e por Naranjo et al. (1990) quanto a *S. frontalis* com temperaturas de 15 a 30°C.

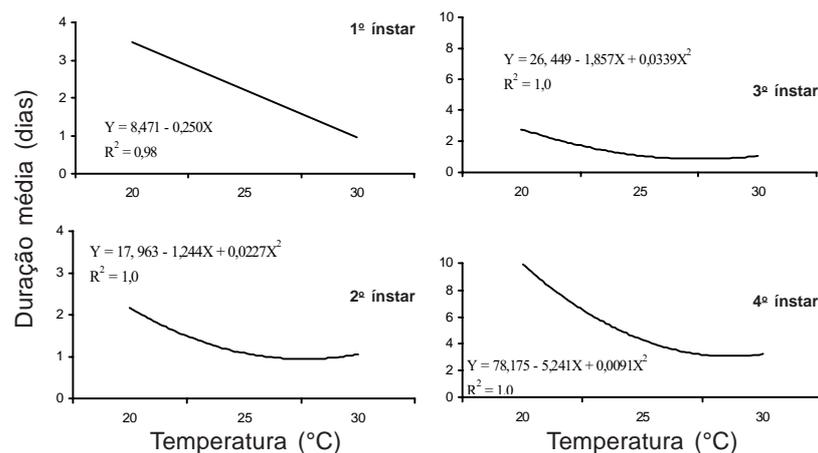


FIG. 1. Curvas de regressão entre a temperatura e as durações do primeiro, segundo, terceiro e quarto ínstars de *Scymnus (Pullus) argentinicus*.

Observando a duração do estágio larval de *S. (Pullus) argentinicus* em cada temperatura, verifica-se que este fator exerceu influência significativa nesta fase (Tabela 2). Com o aumento da temperatura de 20 a 30°C, este período decresceu de 18,47 para 6,43 dias; a 25°C, este período foi de 8,43 dias, valor inferior ao obtido por Buntin & Tamaki (1980) (10 dias) em *S. marginicollis* nesta mesma temperatura.

A equação de regressão entre a duração da fase larval e temperatura que melhor se ajustou à curva de regressão foi de natureza quadrática (Fig. 2), o que confirma que o período de desenvolvimento larval diminui com o aumento da temperatura.

O período pré-pupal de *S. marginicollis* a 20°C foi de 3,59 dias, decrescendo significativamente, nas temperaturas de 25 e 30°C (Tabela 2), o que confirma os resultados obtidos por Izhevsky & Orlinsky (1988) e Naranjo et al. (1990) em *S. reunioni* e *S. frontalis*, respectivamente, em condições semelhantes.

A 30°C, o período pupal foi de 4,56 dias, valor próximo (4,90 dias) ao encontrado por Naranjo et al. (1990) em *S. frontalis* nesta mesma temperatura. A

TABELA 2. Duração média, dos estádios larval, pré-pupal, período e viabilidade de larva-adulto de *Scymnus (Pullus) argentinicus*, UR de 70±10% e fotofase de 12 horas¹.

Temperaturas (°C)	Estágio larval (dias)	Pré-pupal (dias)	Pupal (dias)	Período de larva-adulto (dias)	Viabilidade (%)
20	18,47a	3,59a	13,63a	32,11a	82,00
25	8,43b	1,71b	6,18b	14,65b	95,00
30	6,43c	1,28c	4,56c	10,99c	98,00

¹ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P = 0,01).

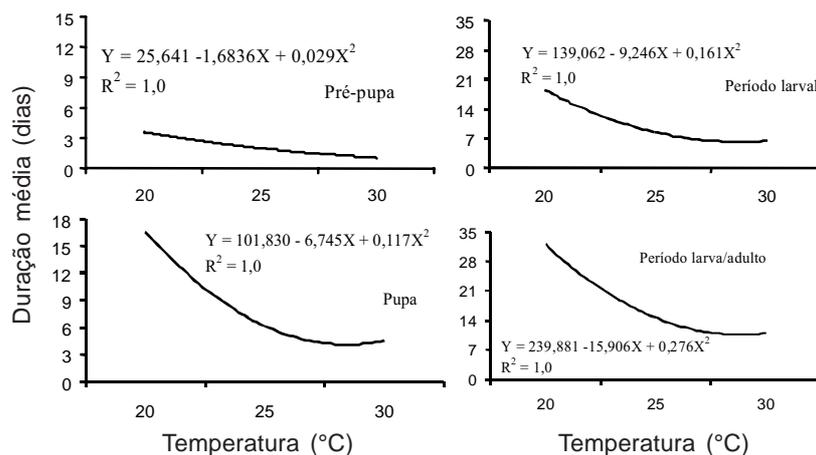


FIG. 2. Curvas de regressão entre a temperatura e as durações dos períodos de pré-pupa, pupa, larval e larva-adulto de *Scymnus (Pullus) argentinicus*.

20°C, o período foi prolongado para 13,63 dias; e a 25°C, apresentou uma duração intermediária de 6,18 dias, valor superior ao observado por Transfaglia & Viggiani (1972), Garcia (1974), Buntin & Tamaki (1980) e Izhevsky & Orlinsky (1988) em outras espécies do gênero *Scymnus*.

As equações de regressão referentes às durações das fases pré-pupal e pupal relacionadas às diferentes temperaturas mostraram-se de natureza quadrática (Fig. 2).

O período entre a eclosão das larvas até a emergência dos adultos foi de 32,11 dias a 20°C; 14,65 dias a 25°C, passando para 10,99 dias a 30°C (Tabela 2). De acordo com Naranjo et al. (1990) em *S. frontalis* a 15°C e 30°C, o período foi de 79,7 dias e 17,2 dias, respectivamente.

O percentual de adultos emergidos (Tabela 2) foi maior a 30°C (98%), ao passo que a 20°C houve 82% de emergência. A 25°C, a viabilidade (95%) foi superior à encontrada por Naranjo et al. (1990) em *S. frontalis* a 26,2°C.

A equação de regressão entre a duração do período larva-adulto e a temperatura mostrou-se de natureza quadrática (Fig. 2). Como se observou nas durações dos períodos larval, pré-pupal e pupal, o período compreendido entre a eclosão da larva e a emergência do adulto decresceu com a elevação da temperatura de 20 a 30°C.

Considerando-se que a 25°C e 30°C a duração desse período foi menor e as viabilidades obtidas nestas temperaturas foram elevadas, pode-se indicar que temperaturas entre 25°C e 30°C são favoráveis ao desenvolvimento das fases imaturas de *S. (Pullus) argentinius*, o que está de acordo com os estudos de Izhevsky & Orlinsky (1988) quanto ao desenvolvimento de *S. reunioni*.

REFERÊNCIAS

- ARIOLI, M.C.S.; LINK, D. Ocorrência de joaninhas em pomares cítricos na região de Santa Maria. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.17, p.213-222, 1987.
- BARTOSZECK, A.B. Afídeos da ameixeira (*Prunus domestica* L.) e pessegueiro (*Prunus persica* Sto.), seus predadores e parasitas. **Acta Biológica Paranaense**, v.5, p.69-90, 1976.
- BARTOSZECK, A.B. Afídeos da macieira (*Pyrus malus* L.), seus predadores e parasitas. **Acta Biológica Paranaense**, v.4, p.33-74, 1975.
- BARTOSZECK, A.B. Ocorrência de *Toxoptera citricidus* (Aphididae) e seus inimigos naturais em Imperatriz, MA, Brasil. **Dusenía**, v.12, p.9-13, 1980.
- BUNTIN, L.A.; TAMAKI, G. Bionomics of *Scymnus marginicollis* (Coleoptera: Coccinellidae). **The Canadian Entomologist**, v.112, p.675-680, 1980.
- CAMPOS, A.R. **Influência de genótipos de sorgo sobre a mosca *Contarinia sorghicola* (Coquiliet, 1898) (Diptera: Cecidomyiidae) e seus inimigos naturais**. Piracicaba: ESALQ, 1991. 132p. Dissertação de Mestrado.
- CLAUSEN, C.P. **Entomophagous insects**. London: Hafner Publishing Company, 1972. 688p.

- GARCIA, U.B. Estudio de laboratorio sobre biología y predación de *Scymnus* sp. sobre *Aphis gossypii* Glover. **Revista Peruana de Entomología**, v.17, p.54-59, 1974.
- GRAVENA, S. Dinâmica populacional do pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae) e inimigos naturais associados ao sorgo granífero em Jaboticabal, SP, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.8, p.325-334, 1979.
- GRAVENA, S.; PAZZETO, J.A. Predation and parasitism of cotton leafworm eggs, *Alabama argillacea* (Lep.: Noctuidae). **Entomophaga**, v.32, p.241-248, 1987.
- HODEK, I. **Biology of Coccinellidae**. Prague: Academic of Sciences, 1973. 260p.
- HODEK, I. Bionomics and ecology of predaceous Coccinellidae. **Annual Review of Entomology**, v.12, p.79-104, 1967.
- HOHMANN, C.L. Levantamento dos artrópodes associados à cultura da batata no município de Irati, Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.18, p.53-60, 1989.
- IZHEVSKY, S.S.; ORLINSKY, A.D. Life story of the imported *Scymnus* (*Nephus*) *reunioni* (Col.: Coccinellidae) predator of mealybugs. **Entomophaga**, v.33, p.101-114, 1988.
- NARANJO, S.E.; GIBSON, R.L.; WALDENBACH, D.D. Development, survival and reproduction of *Scymnus frontalis* (Coleoptera: Coccinellidae), an imported predator of Russian wheat aphid, at four fluctuating temperatures. **Annals of the Entomological Society of America**, v.83, p.527-531, 1990.
- OLKOWSKY, W.; ZHANG, A.; TIERS, P. Improved biocontrol techniques with lady beetles. **The IPM Practitioner Monitoring the Field of Pest Management**, v.12, p.1-12, 1990.
- ROMERO, R.R.; CUEVA, M.C.; OJEVA, D.P. Morfología, ciclo biológico y comportamiento de *Scymnus* (*Pullus*) sp. (Col.: Coccinellidae). **Revista Peruana de Entomología**, v.17, p.42-47, 1974.
- SOUSA, B.M. Efeito de fatores climáticos e de inimigos naturais sobre *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) (Homoptera: Aphididae) em couve *Brassica oleracea* var. *acephala* (DC) (Captarales: Brassicaceae). Lavras: ESAL, 1990. 131p.
- TAWFIK, M.F.S.; ABUL-NASR, S.; SAAD, B.M. On the feeding habits of *Scymnus interruptus* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae). **Bulletin de la Société Entomologique d’Egypt**, v.57, p.41-54, 1973a.
- TAWFIK, M.F.S.; ABUL-NASR, S.; SAAD, B.M. The biology of *Scymnus interruptus* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae). **Bulletin de la Société Entomologique d’Egypt**, v.57, p.9-26, 1973b.
- TRANSFAGLIA, A.; VIGGIANI, G. Dati biologici sullo *Scymnus includens* Kirsch (Coleoptera: Coccinellidae). **Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria “Fillipo Silvestri”**, v.30, p.9-18, 1972.
- VEIGA, A.F.S.L.; ARRUDA, G.P.; MENEZES, C.; WARUMBY, J.F. Primeira contribuição para o conhecimento de inimigos naturais das pragas do Estado de Pernambuco. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.4, p.126-139, 1975.