

Influência da temperatura na reprodução e longevidade do predador *Orius thyestes* Herring (Hemiptera, Anthocoridae)

Lívia Mendes Carvalho¹, Vanda Helena Paes Bueno¹ & Simone Martins Mendes¹

¹Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras, MG.
carvalholm@hotmail.com, vhpbueno@ufla.br

ABSTRACT. Influence of the temperature on reproduction and longevity of the predator *Orius thyestes* Herring (Hemiptera, Anthocoridae). The development time and the fecundity of *Orius* species are strongly influenced by a wide range of factors, like environmental conditions and in particular temperature. This work aimed to evaluate the reproduction and adult longevity of *Orius thyestes* Herring, 1966 in different temperatures. Eggs of *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) was provide as food supply. The experiment was carried out in climatic chambers at temperatures 16, 19, 22, 25, 28 and 31 ± 1°C, RH 70 ±10% and photophase 12h. A deleterious effect of the temperature on *O. thyestes* was found at 16°C, in which only 40% of the nymphs reached adulthood, of which only 19% presented normal morphological characteristics, without any alterations. The longest pre-oviposition period was found at 19°C (17.8 days). The highest fecundities were found at 25 and 28°C (109.2 and 128.2 eggs/female, respectively) and the lowest at 19 °C (22.8 eggs/female). At 22 and 31°C, females lived longer than the males. The low temperatures affected the reproduction and longevity of *O. thyestes*, suggesting that this species would have better reproductive performance under high temperatures, as it occur in tropical and or subtropical regions.

KEYWORDS. Biological control, fecundity, longevity, *Orius* sp., oviposition.

RESUMO. Influência da temperatura na reprodução e longevidade do predador *Orius thyestes* Herring (Hemiptera, Anthocoridae). O desenvolvimento e a fecundidade das espécies de *Orius* são bastante influenciados por uma série de fatores, como as condições ambientais, e em particular, pela temperatura. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a reprodução e a longevidade de *Orius thyestes* Herring 1966 em diferentes temperaturas, tendo como alimento, ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879). O experimento foi conduzido em câmaras climatizadas com temperaturas de 16, 19, 22, 25, 28, 31 ± 1°C, UR de 70±10% e fotofase de 12horas. Efeito deletério da temperatura em *O. thyestes* foi obtido a 16°C, na qual apenas 40% das ninfas atingiram a fase adulta, e destes apenas 19% não apresentaram deformações morfológicas. O maior período de pré-oviposição foi observado a 19°C (17,8 dias). Os maiores valores para a fecundidade média total foram registrados a 25 e 28°C, com 109,2 e 128,2 ovos/fêmea, respectivamente, e o menor a 19°C, com 22,8 ovos/fêmea. A 22 e 31°C as fêmeas viveram mais que os machos, sendo que a 19°C a longevidade foi maior, independente do sexo. As baixas temperaturas influenciaram a reprodução e longevidade de *O. thyestes* sugerindo que esta espécie poderá ter melhor performance reprodutiva em temperaturas mais elevadas, como aquelas de regiões tropicais e ou subtropicais.

PALAVRAS-CHAVE. Controle biológico, fecundidade, longevidade, *Orius* sp., oviposição.

A temperatura é um dos principais fatores abióticos que limitam a sobrevivência e reprodução dos insetos (Hallman & Denlinger, 1998). Com relação aos inimigos naturais, o conhecimento das suas adaptações às condições climáticas tem um papel essencial na obtenção de sucesso em programas de controle biológico. Segundo Bueno (2000) os percevejos predadores do gênero *Orius* são influenciados pela temperatura, fotoperíodo e alimento, e várias pesquisas evidenciaram que o fotoperíodo e a temperatura exercem efeito direto na atividade reprodutiva desses insetos presentes em regiões temperadas, uma vez que enfrentam o inverno sob formas diapausantes (Kohno, 1998; Nagai & Yano, 1999). Assim, em condições de baixa temperatura e fotoperíodo curto, as fêmeas paralisam a oviposição, o que provoca uma diminuição nas populações desses predadores comprometendo a sua efetividade como agentes de controle (Alauzet *et al.*, 1994; Kohno, 1998).

O comportamento das espécies originárias da região Paleártica é bem conhecido, entretanto, de acordo com Bueno

(2000) e Lattin (2000) ainda existem poucas informações sobre aquelas presentes em áreas tropicais. A ocorrência de *Orius thyestes* Herring, 1966, em Lavras, MG e Pindorama, SP, no Brasil, foi registrada pela primeira vez em estudos conduzidos por Silveira *et al.* (2003) e por se tratar de uma espécie predadora, torna-se importante conhecer as suas várias características biológicas, as quais poderão ser usadas num processo de seleção de agentes de controle biológico. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a reprodução e a longevidade de *O. thyestes* em diferentes temperaturas, tendo como alimento ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), visando a sua criação massal e uso em programas de controle biológico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em câmaras climatizadas com temperaturas de 16, 19, 22, 25, 28, 31 ± 1°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas. Foram utilizados adultos de *O. thyestes*

recém-emergidos, com até 24 horas, obtidos a partir de ninfas mantidas sob as mesmas condições. A separação dos sexos foi realizada através da análise da genitália, utilizando a metodologia proposta por Tommasini & Bolkmans (1998).

Os insetos adultos foram individualizados em placas de petri (5cm de diâmetro) contendo algodão umedecido e ovos de *A. kuehniella* como alimento. Para o acasalamento, os machos foram mantidos com as fêmeas por 15 minutos/dia no período de pré-oviposição, e por 15 minutos/semana no período de oviposição segundo metodologia proposta por Mendes *et al.* (2003). Nos recipientes, junto às fêmeas, foi acrescentada uma haste de picão-preto (*Bidens pilosa*, Linnaeus) (Asteraceae), sem pólen, como substrato de oviposição, envolvida em pedaço de algodão umedecido, trocada diariamente e desinfetada em solução de hipoclorito de sódio 0,5%, por 20 minutos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos, representados pelas temperaturas e com número diferente de repetições por tratamento. Foram avaliados os períodos de pré-oviposição e oviposição, fecundidade diária e total, longevidade e razão sexual. Também foram determinados o período embrionário e a viabilidade dos ovos nas diferentes temperaturas. Os resultados foram submetidos à análise de variância seguida do teste de agrupamento de médias de Scott & Knott (1974), a 5% de probabilidade e complementados com análise de regressão. A temperatura base e constante térmica da fase de ovo foram calculados de acordo com metodologia proposta por Haddad *et al.* (1999), através do programa MOBAE (Modelos Bioestatísticos Aplicados a Entomologia).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada influência da temperatura nos diferentes parâmetros reprodutivos do predador *O. thyestes*. Na temperatura de 16°C, apenas 40% das ninfas atingiram a fase adulta e dessas, somente 19% apresentaram características morfológicas externas normais. O restante mostrou alterações,

como asas deformadas (54%) e indivíduos que não conseguiram soltar-se totalmente da última exúvia (27%). Vale ressaltar que a 16°C todos os indivíduos, incluindo os adultos normais, permaneceram imóveis nos recipientes, mesmo quando eram colocados para o acasalamento e somente se movimentavam quando eram estimulados mecanicamente com auxílio de um estilete.

Razão sexual. A razão sexual média de *O. thyestes* foi de aproximadamente 0,50 nas temperaturas entre 19 e 28°C, com tendência para um maior número de fêmeas a 31°C (0,58) e maior número de machos a 16°C (0,35). Essa baixa produção de fêmeas a 16°C pode ser atribuída, provavelmente, às dificuldades encontradas para a visualização dos sexos em 23% dos indivíduos, devido às alterações morfológicas externas apresentadas pelos indivíduos nessa temperatura. Nas temperaturas de 19, 22, 25 e 28°C a razão sexual foi de 0,52; 0,53; 0,49 e 0,51, respectivamente. Ohta (2001) também obteve um maior número de machos de *Orius sauteri* (Poppius) a 15 °C.

Período de pré-oviposição. O período entre a emergência e a primeira oviposição das fêmeas desse predador seguiu um modelo de natureza quadrática (Fig. 1A), reduzindo-se acentuadamente quando a temperatura variou de 19 (17,8 dias) para 25°C (5,3 dias) e ocorrendo uma relativa estabilização nesse período quando as fêmeas foram mantidas a 28 e 31°C, corroborando os resultados de Tommasini (2003) que verificou o menor período de pré-oviposição para *Orius laevigatus* (Fieber, 1860) a 30°C, comparado com as temperaturas de 14 e 22°C.

Nas temperaturas mais elevadas, 28 e 31°C, o período médio de pré-oviposição de *O. thyestes* foi significativamente menor, comparado com o das demais temperaturas (Tabela I). Alauzet *et al.* (1994) relataram uma duração de 3 a 4 dias para *O. laevigatus* mantidos à 30°C, e Nagai & Yano (1999) também constataram uma menor duração desse período à 30°C, para *O. sauteri* e *O. laevigatus*.

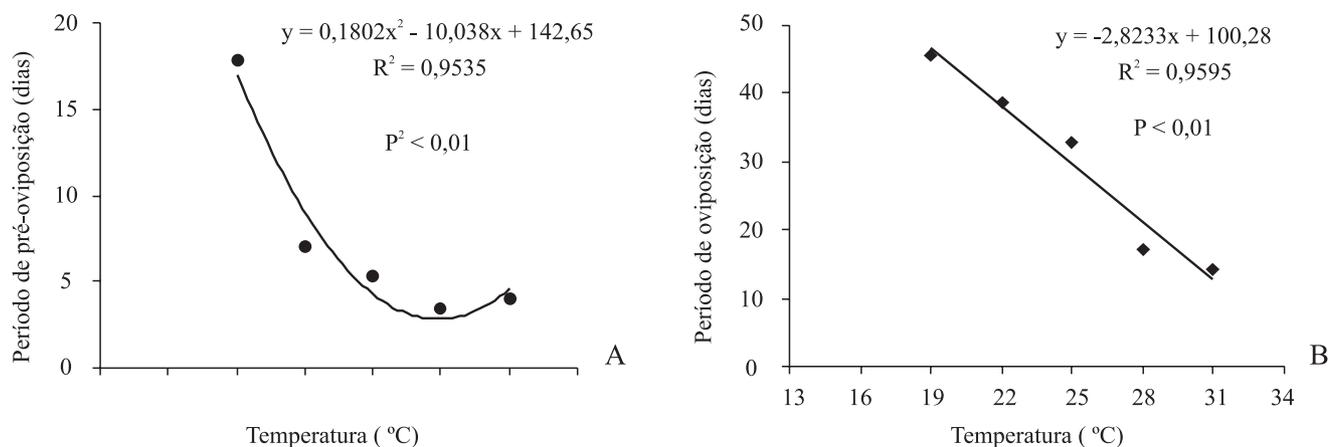


Fig. 1. Períodos de pré-oviposição (A) e oviposição (B) de *Orius thyestes* em diferentes temperaturas, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Tabela I. Valores médios (\pm EP) da duração dos períodos de pré-oviposição e de oviposição e da fecundidade diária e total de *Orius thyestes* em diferentes temperaturas, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

T (°C)	n	Período de pré-oviposição	n	Período de oviposição	n	Fecundidade diária/fêmea	n	Fecundidade total/fêmea
16*		-		-		-		-
19	18	17,8 \pm 1,26 a	18	45,8 \pm 3,61 a	18	0,3 \pm 0,07 c	18	22,8 \pm 3,61 c
22	25	7,0 \pm 0,24 b	25	38,7 \pm 1,84 b	25	1,4 \pm 0,12 c	25	87,0 \pm 9,21 b
25	21	5,3 \pm 0,29 c	21	32,7 \pm 1,48 c	21	2,9 \pm 0,16 b	21	109,2 \pm 11,09 a
28	30	3,5 \pm 0,14 d	30	17,0 \pm 0,78 d	30	5,8 \pm 0,30 a	30	128,2 \pm 9,91 a
31	23	4,1 \pm 0,33 d	23	14,3 \pm 1,44 d	23	3,3 \pm 0,38 b	23	90,5 \pm 14,71 b

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott & Knott (1974), a 5% de probabilidade.

* Dados insuficientes para análise.

A maior duração do período de pré-oviposição de *O. thyestes* foi observada a 19°C com 17,8 dias (Tabela I, Fig. 1A). Nagai & Yano (1999) relataram que o maior período de pré-oviposição de *O. sauteri* foi obtido a 15°C, comparado com as temperaturas de 20, 25 e 30°C. Segundo alguns autores (Alauzet *et al.*, 1994; Kohno, 1998) ocorre um aumento na duração do período precedente a oviposição nas espécies de *Orius* em baixas temperaturas.

Os resultados do estudo confirmam que *O. thyestes* a 16°C teve dificuldades em manter suas funções vitais sendo desse modo, provavelmente mais adaptado a temperaturas mais elevadas. De acordo com Tommasini (2003), o período de pré-oviposição é um indicador de como a população de adultos reage a estímulos externos como temperatura e fotoperíodo.

Período de oviposição. O período médio de oviposição de *O. thyestes* foi inversamente proporcional ao aumento da temperatura, ou seja, houve redução do período à medida que a temperatura variou de 19 para 25°C, com resultados significativamente diferentes entre si e tendência a um modelo linear (Tabela I, Fig. 1B). Entretanto, a duração média da fase reprodutiva tendeu a estabilização nas temperaturas mais elevadas (28 e 31°C), 17,0 e 14,3 dias, respectivamente. Alauzet *et al.* (1994), estudando os parâmetros reprodutivos de *O. laevigatus*, relataram uma diminuição no período de oviposição desse predador quando a temperatura variou de 15 para 30°C.

Fecundidade. A temperatura influenciou diretamente a capacidade reprodutiva de *O. thyestes*. Nas temperaturas de 19 e 22°C foi observado que em 18 e 3,8%, das fêmeas, respectivamente, não colocaram ovos. No entanto, o efeito mais evidente da temperatura sobre a fecundidade foi obtido a 16°C onde 100% das fêmeas não ovipositaram. Isso possivelmente é decorrente ao fato de que em temperaturas mais baixas o acasalamento pode ter sido impedido e/ou alterações na fisiologia das fêmeas podem ter ocorrido, uma vez que nas temperaturas mais elevadas (25, 28 e 31°C) foi verificado que todas ovipositaram. Nagai & Yano (1999) constataram que a menor porcentagem de oviposição (50%) das fêmeas de *O. sauteri* ocorreu devido à indução de diapausa reprodutiva ou pela diminuição na atividade de acasalamento provocada pela baixa temperatura (15°C).

Considerando o padrão de oviposição diário de *O. thyestes*, foi verificado que o número médio de ovos por fêmea/dia aumentou quando a temperatura variou de 19 para 28°C. No entanto, na temperatura mais elevada (31°C) houve uma redução significativa no número médio diário de ovos desse predador (Tabela I, Fig. 2A). Wang *et al.* (2001) constataram que a oviposição média diária de *Orius strigicollis* (Poppius) reduziu de 2,0 para 1,6 ovos quando a temperatura variou de 25 para 30°C. Tommasini (2003) e Nagai & Yano (1999) relataram que a capacidade de oviposição diária foi proporcional ao aumento da temperatura em *O. laevigatus* e *O. sauteri*, respectivamente.

A fecundidade média total de *O. thyestes* também foi influenciada pela temperatura. A 25 e 28°C a capacidade de oviposição foi significativamente maior, com uma média total de ovos por fêmea de 109,2 e 128,2, respectivamente (Tabela I, Fig. 2B). Alauzet *et al.* (1994) constataram que a fecundidade máxima de *O. laevigatus* foi obtida a 25°C, comparada com as registradas nas temperaturas de 15, 20 e 30°C, respectivamente.

A fecundidade média total de *O. thyestes* a 25 e 28°C foi comparável à encontrada para outras espécies de *Orius* presentes em áreas temperadas, como a de *O. insidiosus* (130 ovos) registrada por Malais & Ravensberg (1992); e as de *Orius majusculus* (Reuter, 1879), *O. laevigatus*, *Orius niger* (Wolff, 1811) e *O. insidiosus*, (174,0; 118,6; 54,1 e 144,3 ovos, respectivamente) constatadas por Tommasini (2003).

O menor valor para fecundidade média total por fêmea de *O. thyestes* (22,8 ovos/fêmea) foi observada a 19°C. Da mesma forma Yano *et al.* (2002) constataram um menor número de ovos por fêmea de *O. sauteri* a 15°C e Tommasini (2003) relataram que a capacidade reprodutiva das fêmeas de *O. laevigatus* foi afetada pela baixa temperatura (14°C), comparado com as temperaturas de 22 e 30°C.

O número médio de ovos colocados por *O. thyestes* foi, de um modo geral, proporcional ao aumento da temperatura, no intervalo de 19 a 28°C, e isso, provavelmente, se deve ao aumento da atividade metabólica dos indivíduos causada pelas temperaturas mais elevadas. Entretanto, a 31°C apesar da duração média dos períodos de pré-oviposição e oviposição de *O. thyestes* ter sido semelhante àquela de 28°C, foi observada uma queda em sua fecundidade média diária e total quando as fêmeas foram mantidas a 31°C (Tabela I, Fig. 2). Assim, pode-

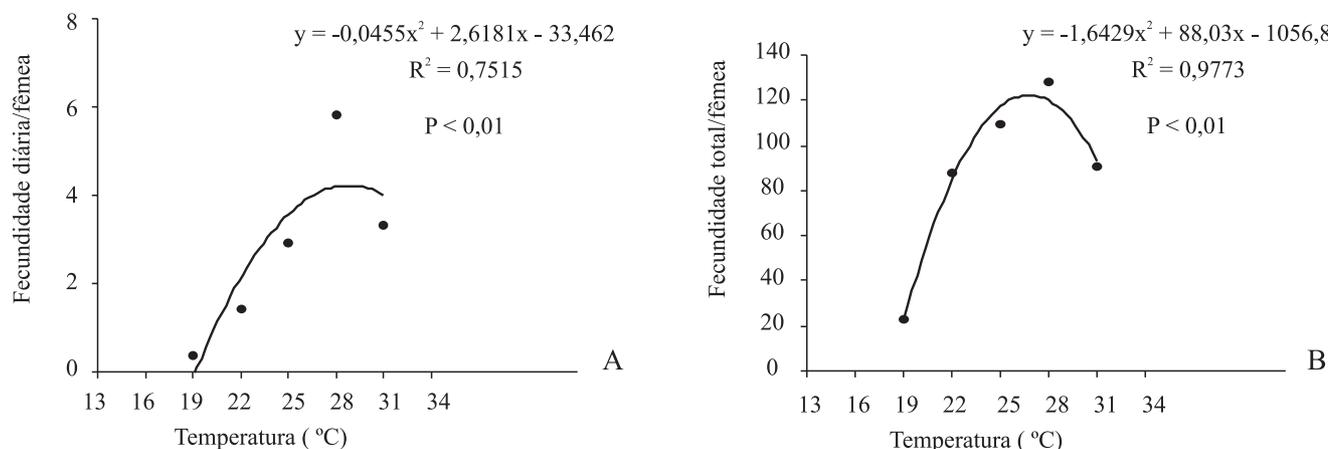


Fig. 2. Fecundidade diária (A) e total (B) de *Orius thyestes* em diferentes temperaturas, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

se inferir que temperaturas extremas influenciam negativamente os parâmetros reprodutivos desse predador, provavelmente devido ao maior gasto de energia nessas condições. Segundo Ruberson *et al.* (1998) as temperaturas mais elevadas promovem alta atividade dos predadores, aumentando com isso o gasto da energia armazenada.

Avaliando-se o ritmo de oviposição de *O. thyestes*, foi verificado que aproximadamente 80% dos ovos produzidos nas temperaturas de 28 e 31°C foram colocados nos primeiros 15 dias após a emergência. Nas temperaturas de 19, 22 e 25°C a maioria dos ovos produzidos (60, 67 e 74%, respectivamente) foram colocados somente até os 30 dias após a emergência. Esses dados permitem um manejo da temperatura em criação massal para obtenção mais rápida de maior número de indivíduos. Alauzet *et al.* (1994) observaram que aproximadamente 80% dos ovos de *O. laevigatus* foram colocados durante os primeiros 16 dias após o início da oviposição na temperatura de 30°C, e que 75% dos ovos foram colocados nos primeiros 29 e 44 dias, respectivamente, a 20 e 25°C.

Quanto à capacidade reprodutiva de *O. thyestes*, foi observado que o seu melhor desempenho foi nas temperaturas de 25 e 28°C, mas com fecundidade ligeiramente superior a

28°C. Além disso, pode-se inferir que essa espécie encontra-se adaptada em regiões onde predominam temperaturas mais elevadas, uma vez que as temperaturas mais baixas, no presente estudo não foram favoráveis aos adultos, não ocorrendo oviposição a 16°C e esta sendo reduzida a 19°C.

Longevidade. A longevidade média de *O. thyestes* foi influenciada significativamente pela temperatura, em função dos altos valores de R^2 obtidos para ambos os sexos (Fig. 3).

Foi constatado que a 19°C a longevidade média foi significativamente maior independente do sexo (Tabela II, Fig. 3), confirmando que a longevidade média foi afetada em condições de baixas temperaturas. Já com espécies paleárticas, Nagai & Yano (1999) verificaram que a maior longevidade de *O. sauteri* alimentados com *Thrips palmi* (Karny, 1925) foi obtida a 15°C, 24,9 e 35,8 dias para machos e fêmeas, respectivamente. Da mesma forma Alauzet *et al.* (1994) também observaram maior longevidade (70 dias) de *O. laevigatus* na temperatura de 15°C.

Nas temperaturas de 22 e 25°C, não foi verificada diferença significativa na longevidade de machos e fêmeas de *O. thyestes* (Tabela II e Fig. 3). No entanto, a medida em que a temperatura aumentou de 28 para 31°C, a longevidade dos machos decresceu (Tabela II e Fig. 3A). Nagai & Yano (1999) também observaram que a longevidade dos machos de *O. sauteri* foi significativamente menor quando mantidos a 30°C (6,6 dias) do que nas demais temperaturas avaliadas.

Quanto à longevidade das fêmeas de *O. thyestes*, constatou-se uma tendência à estabilização nas temperaturas de 28 e 31°C (Tabela II e Fig. 3B). Esse fato também demonstra uma adaptação às temperaturas mais elevadas, possivelmente devido à ocorrência de um menor gasto de energia na produção de ovos a 31°C (Tabela I). Tommasini (2003) mencionou que a longevidade das fêmeas de *O. laevigatus* reduziu significativamente com o aumento da temperatura. Yano *et al.* (2002) verificaram que a longevidade das fêmeas de *O. sauteri* foi menor (9,0 dias) a 30°C, do que nas temperaturas de 25, 20 e 15°C.

Tabela II. Longevidade, em dias (\pm EP), de machos e fêmeas de *Orius thyestes* em diferentes temperaturas, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

T (°C)	n	Machos	n	Fêmeas
16*	-	-	-	-
19	22	78,6 \pm 4,40 aA	18	80,5 \pm 5,40 aA
22	27	41,0 \pm 2,50 bB	25	58,7 \pm 5,10 bA
25	26	48,0 \pm 2,80 bA	21	54,0 \pm 4,50 bA
28	28	20,5 \pm 1,13 cA	30	20,9 \pm 1,15 cA
31	22	9,7 \pm 1,40 dB	23	22,1 \pm 2,65 cA

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott & Knott (1974), a 5% de significância. *Dados insuficientes para análise.

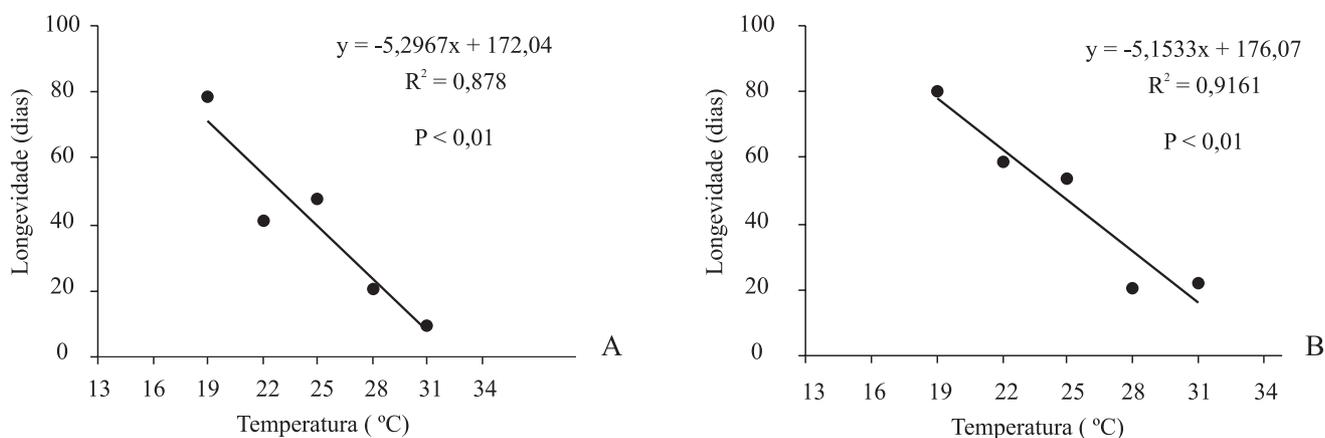


Fig. 3. Longevidade de machos (A) e fêmeas (B) de *Orius thyestes* em diferentes temperaturas, UR de $70 \pm 10\%$ de e fotofase de 12 horas.

Houve uma interação significativa da temperatura com a longevidade dos machos e fêmeas de *O. thyestes* quando esses foram mantidos nas temperaturas de 22 e 31°C (Tabela II), sendo que as fêmeas viveram significativamente mais tempo do que os machos, em ambas as condições. O fato das fêmeas terem colocado um menor número de ovos (87,0 e 90,5 ovos/fêmea) quando mantidas nas temperaturas de 22 e 31°C pode ter contribuído para essa maior longevidade. De acordo com Ruberson *et al.* (1998), as fêmeas geralmente armazenam maiores teores de lipídios do que os machos, o que pode contribuir para o registro de maiores longevidades entre elas.

Período embrionário. A temperatura teve influência no desenvolvimento dos ovos de *O. thyestes*, o qual seguiu um modelo de natureza quadrática (Fig. 4). Houve uma diminuição significativa na duração média do período embrionário com a elevação da temperatura de 19 a 28°C (Tabela III, Fig. 4). Nas temperaturas de 28 e 31°C foi observada uma estabilização no desenvolvimento embrionário desse predador, sendo a menor duração registrada a 28°C, a qual foi significativamente menor que a observada nas demais temperaturas. Resultados semelhantes foram obtidos com outras espécies de *Orius*

(Isenhour & Yeargan, 1981; Mccaffrey & Horsburgh, 1986; Malais & Ravensberg, 1992).

Viabilidade dos ovos. Com o aumento da temperatura de 19 a 28°C constatou-se um aumento percentual médio de viabilidade (Tabela III), o qual voltou a cair na temperatura de 31°C. Os ovos mantidos nas temperaturas mais baixas (19 e 22°C), apresentaram uma viabilidade significativamente semelhante entre si e menor do que aqueles mantidos a 28 e 31°C (Tabela III).

Exigências térmicas. A temperatura base (T_b) da fase de ovo de *O. thyestes* foi de 14,62°C. Tommasini (2003) observou para *O. laevigatus* uma temperatura base de 9,2°C e de acordo com Mccaffrey & Horsburgh (1986) *O. insidiosus* apresentou limite térmico inferior de 10,2°C. Assim, pode-se constatar que *O. thyestes* é mais sensível a temperaturas mais baixas, uma vez que seu limite térmico inferior foi superior aos encontrados para espécies presentes em regiões de clima temperado.

A constante térmica (K) obtida para *O. thyestes* foi de 51,3 graus-dia. Tommasini (2003) constatou uma constante térmica

Tabela III. Duração média, em dias (\pm EP), do período embrionário e viabilidade média dos ovos (%), (\pm EP) de *Orius thyestes* em diferentes temperaturas, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

T (°C)	n	Período embrionário (dias)	n	Viabilidade (%)
16*	-	-	-	-
19	55	11,1 \pm 0,14 a	55	70,0 \pm 8,36 b
22	100	7,7 \pm 0,16 b	100	73,3 \pm 8,07 b
25	120	5,5 \pm 0,14 c	120	86,6 \pm 6,21 a
28	120	3,1 \pm 0,18 d	120	93,3 \pm 4,55 a
31	120	3,5 \pm 0,14 d	120	73,3 \pm 8,07 b

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott e Knott (1974), a 5% de probabilidade.
* Dados insuficientes para análise.

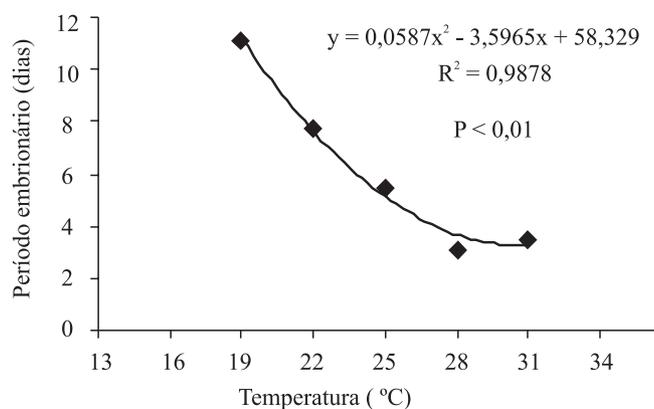


Fig. 4. Período embrionário de *Orius thyestes* em diferentes temperaturas, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

de 70,4 graus-dia para *O. laevigatus* e Mcaffrey & Horsburgh (1986) relatou 75,8 graus-dia para *O. insidiosus*.

A temperatura foi um fator ecológico muito influente na reprodução e longevidade de *O. thyeses*. Temperaturas mais baixas ocasionaram alterações morfológicas externas, prolongamento do período pré-reprodutivo, reprodutivo e embrionário, além do que algumas fêmeas paralisaram a oviposição e apresentaram menor capacidade reprodutiva. Seu melhor desempenho foi obtido a 25 e 28°C, podendo ser estas as temperaturas adequadas para a sua criação massal.

Agradecimentos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelas bolsas de estudos. A FAPEMIG (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pelo apoio financeiro. A Dra. Maria Grazia Tommasini (Crop Production Research Centre, Cesena, Italy) pela ajuda quanto à identificação do predador.

REFERÊNCIAS

- Alauzet, C.; D. Dargagnon & J. C. Malausa. 1994. Bionomics of a polyphagous predator: *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae). **Entomophaga** **39**: 3–44.
- Bueno, V. H. P. (ed.) 2000. **Controle Biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras, Ed. UFLA, 207p.
- Haddad, M. L.; J. R. P. Parra & R. C. B. Moraes. 1999. **Métodos para estimar os limites térmicos inferiores e superiores de desenvolvimento de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 29p.
- Hallman, G. J. & D. L. Denlinger. 1998. Introduction: Temperature sensitivity and integrated pest management. *In*: Hallman, G. J. & D. L. Denlinger. (Ed.). **Temperature sensitivity in insects and application in integrated pest management**. Boulder: Westview Press. cap. 1. p. 1-5. Disponível em: <http://pestdata.nesc.edu/ipmtext/cap1.pdf>> Acesso em 15 ago. 2003.
- Isenhour, D. J. & K. V. Yergan. 1981. Effect of temperature on the development of *Orius insidiosus*, with note on laboratory rearing. **Annals of the Entomological Society of America** **74**: 114–116.
- Kohno, K. 1998. Thermal effect on reproductive diapause induction in *Orius sauteri* (Heteroptera: Anthocoridae). **Applied Entomology and Zoology** **33**: 487–490.
- Lattin, J. D. 2000. Economic importance of minute pirate bugs (Anthocoridae). *In*: Shoefer, C. W. & A. R. Panizzi. (eds): **Heteroptera of economic importance**. Florida: CRC Press, 828p.
- Mcaffrey, J. P. & L. Horsburgh. 1986. Biology of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae): An predator in Virginia Apple Orchards. **Environmental Entomology** **15**: 984–988.
- Malais, M. & W. J. Ravensberg. 1992. **The biology of glasshouse pest and their natural enemies: Knowing and recognizing**. Netherlands, Roddennris: Koppert, 109p.
- Mendes, S. M.; V. H. P. Bueno & L. M. Carvalho. 2003. Influence of the presence/absence of males in the oviposition of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). **IOBC/WPRS Bulletin** **26**: 143–146.
- Nagai, D. & E. Yano. 1999. Effect of temperature on the development and reproduction of *Orius sauteri* (Poppus) (Heteroptera: Anthocoridae), a predator of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). **Applied Entomology and Zoology** **34**: 223–229.
- Ohta, I. 2001. Effect of temperature on development of *Orius strigicollis* (Heteroptera: Anthocoridae) fed on *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Applied Entomology and Zoology** **36**: 483–488.
- Ruberson, J. R.; T. J. Kring & N. Elkassabany. 1998. Overwintering and the diapause syndrome of predatory Heteroptera. *In*: Coll, M. & J. R. Ruberson, **Predatory Heteroptera: their ecology and use in Biological control**. Entomological Society of America. Lanham, Maryland. p. 49–69.
- Scott, A. J.; M. A. Knott. 1974. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics** **30**: 507–512.
- Silveira, L. C. P.; V. H. P. Bueno & S. M. Mendes. 2003. Records of two species of *Orius* Wolff (Hemiptera: Anthocoridae) in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **47**: 303–306.
- Tommasini, M. G. & K. Bolckmans. 1998. *Orius* spp. (*Orius laevigatus*, *Orius insidiosus*, *Orius majusculus*, *Orius albidipennis*) (Hemiptera: Anthocoridae). **Sting, Newsletter on biological Control in Greenhouse**. Wageningen, n.18. p.25.
- Tommasini, M. G. 2003. **Evaluation of *Orius* species for biological control of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)**. Wageningen University. (Tesis Doctorate). 215p.
- Yano, E.; K. Nagai; K. Watanabe & K. Yara. 2002. Biological parameters of *Orius* spp. For control of thrips in Japan. **IOBC/ WPRS Bulletin** **25**: 305–308.
- Wang, C. L.; P. C. Lee & Y. J. Wu. 2001. Field aumentation of *Orius strigicollis* (Heteroptera: Anthocoridae) for the control of thrips in Taiwan. **Food end fertilizer technology center, Taipei, ROC, Exten. Bull.** **500**, 1-9. Disponível em <http://www.agnet.org/library/data/eb/eb500/eb500.pdf>. (acesso em 25/05/2003).