

BIOLOGIA DE *Cephalonomia stephanoderis* BETREM (HYMENOPTERA: BETHYLIDAE), PARASITÓIDE DA BROCA-DO-CAFÉ, EM TEMPERATURAS CONSTANTES

Vera L. R. M. BENASSI¹, E-mail: vlbenassi@bol.com.br; Antonio C. BUSOLI²

¹INCAPER- Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Linhares, ES; ²FCAV - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/ Campus de Jaboticabal, SP.

Resumo:

Avaliou-se, em condições de laboratório, o desenvolvimento de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, tendo como hospedeiro, a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari), acondicionada em câmaras climatizadas com temperaturas constantes de 17, 21, 25, 29 e 32 ($\pm 1^\circ$ C); umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 10 horas. Para a oviposição do parasitóide, foram fornecidas diariamente, larvas desenvolvidas do segundo ínstar e pupas da broca-do-café, e, para a alimentação, ovos e larvas do primeiro ínstar da praga. A duração média das fases do desenvolvimento decresceu com a elevação da temperatura, sendo que, o período de incubação dos ovos variou de 6,3 a 1,2; o período larval de 8,7 a 4,1; o pupal de 38,6 a 9,7 dias e o ciclo total de 53,3 a 14,2 dias, à 17° C e 32° C, respectivamente. Os mais altos índices de viabilidade dos estádios imaturos foram de 80,3 e 76,6%, observados, respectivamente, à 25 e 29° C, concluindo-se estar a temperatura favorável para o desenvolvimento da espécie em torno dessas temperaturas.

Palavras-chave: vespa da Costa do Marfim, viabilidade, fases de desenvolvimento.

BIOLOGY OF *Cephalonomia stephanoderis* BETREM (HYMENOPTERA: BETHYLIDAE), PARASITOID OF THE COFFEE BERRY BORER, AT CONSTANT TEMPERATURES

Abstract:

The biology of *Cephalonomia stephanoderis* Betrem was evaluated in laboratory conditions, the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) as host. This study was carried out in acclimatized chamber at different constant temperatures of 17, 21, 25, 29 and 32 ($\pm 1^\circ$ C); relative humidity of $70 \pm 10\%$ and photophase of 10 hours. Developed larvae and pupae of the coffee berry borer were supplied for oviposition to the parasitoids. Similarly, young larvae and eggs were supplied as food. The mean duration of the developmental phases decreased with the increase of the temperature, and, the period of incubation of the eggs varied from 6.3 to 1.2 (± 0.03) days; of the larval stage lasted from 8.7 to 4.1 (± 0.04) days; of the pupa, from 38.6 to 9.7 (± 0.08) days, and the complete life cycle of, 53.3 (± 0.09) to 14.2 (± 0.04) days at 17 and 32° C, respectively. The highest total viabilities of the immature stages were of 80.3 and 76.6%, respectively, at 25 and 29° C, being concluded to be the favorable range for the development of the insect.

Key words: temperature, viability, developmental phases

Introdução

A broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari), é de origem africana e constitui-se numa das mais importantes pragas do cafeeiro, estando distribuída em quase todos os países onde se cultivam as diferentes espécies do gênero *Coffea*. Há indícios de que o inseto foi introduzido no Brasil, no município de Campinas, no ano de 1913, a partir de amostras de sementes de café provenientes do Congo Belga ou de Java (Berthet, 1913).

Como inimigos naturais da broca são citados parasitóides, predadores e entomopatógenos. Dentre os parasitóides africanos, destacam-se a vespa de Uganda, *Prorops nasuta* Waterston e a vespa da Costa do Marfim, *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, pertencentes à família Bethylidae; a vespa do Togo, *Phymastichus coffea* La Salle, da família Eulophidae e *Heterospilus coffeicola* Schmiedeknecht, da família Braconidae (Le Pelley, 1968).

Com a introdução da broca-do-café em diversos países das Américas, cuja cultura do café exerce grande importância econômica e social, despertou-se o interesse pela utilização do controle biológico clássico da praga, principalmente através do uso das espécies *Prorops nasuta* e *C. stephanoderis*. As primeiras introduções da *C. stephanoderis* foram feitas pelo Equador e México, em 1988 (Klein-Koch *et al.*, 1988, Barrera *et al.*, 1990). Nos anos seguintes, outros países também importaram a espécie: El Salvador, Guatemala e Honduras, em 1990 (Barrera *et al.* 1990); Colômbia, Jamaica, Nicarágua, Indonésia, Nova Caledônia, em 1989 (Baker, 1999) e Brasil, em 1994 (Benassi, 1995a).

A espécie *C. stephanoderis* é um ectoparasitóide solitário de larvas do último ínstar e pupas da broca-do-café. As fêmeas apresentam o hábito predatório de todos os estádios de desenvolvimento, mas principalmente de ovos e larvas dos primeiros ínstars, alimentando-se ainda, dos adultos da broca. Geralmente a espécie reproduz-se sexualmente, entretanto, ocorre também, partenogênese arrenótoca.

Apesar do parasitóide ter sido introduzido no Brasil em 1994, sua presença no país foi detectada anteriormente, no ano de 1986 no estado do Espírito Santo (Benassi & Berti Filho, 1989, Benassi, 1995b). De acordo com os taxonomistas nessa época, havia necessidade de uma revisão do gênero, assim, a espécie não pode ser identificada. Entretanto, no ano de 2006, após o envio de novas amostras dos insetos ao especialista Azevedo (UFES/ ES), confirmou-se tratar-se da espécie *C. stephanoderis*.

Levantamentos posteriores efetuados em outros estados também constataram a ocorrência de *C. stephanoderis*. No estado de São Paulo foi registrada sua presença nos municípios de Campinas, Mococa, Espírito Santo do Pinhal, Ribeirão

Preto, Dois Córregos e Jaboticabal (Benassi & Busoli, 2006), e no estado de Rondônia, no município de Ouro Preto D'Oeste (Souza *et al.*, 2006). Esses relatos evidenciam a importância do inseto, que, apesar de não ter sido introduzido oficialmente nesses estados, tem ocorrido naturalmente nas culturas de café dessas regiões.

Devido a importância da cultura do café para o Brasil e o desconhecimento da biologia da população de *C. stephanoderis* que ocorre no país, determinou-se, em laboratório, os aspectos biológicos dos estádios de desenvolvimento da espécie em cinco temperaturas constantes.

Material e Métodos

Os ensaios foram conduzidos no laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Unesp- FCAV, Campus de Jaboticabal, em câmaras climatizadas com condições controladas de temperaturas de 17, 21, 25, 29 e 32 ($\pm 1^\circ$ C), umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 10h.

Os insetos utilizados no estudo foram obtidos de amostras de frutos brocados coletadas de uma cultura de *C. canephora*, no município de Linhares, estado do Espírito Santo, e enviadas ao Laboratório de Entomologia da Unesp/ Jaboticabal.

No laboratório, os frutos foram acondicionados em frascos plásticos, tampados com tecido fino para a emergência dos adultos. Após a obtenção das fêmeas, procedeu-se a sua individualização em células de criação. Estas consistiam de duas lâminas de vidro para microscopia, superpostas e intercaladas com duas folhas de papel tipo "mata-borrão", com espessura de 1 mm cada, cortadas do mesmo tamanho daquelas. Com um perfurador de papel eram feitos orifícios, formando-se, três "células" por lâmina, sendo o conjunto das lâminas com o papel mantido, fixo através de tiras de fita crepe.

Como alimento, foram fornecidos ovos e larvas do primeiro ínstar da broca-do-café e para a oviposição, larvas desenvolvidas do segundo ínstar e pupas da praga. Após a constatação das posturas, os imaturos da broca parasitados foram mantidos individualizados até a emergência das vespas adultas. Após a obtenção destes, procedeu-se a sua sexagem, utilizando-se os casais para a obtenção dos dados biológicos.

Para cada temperatura foram individualizados trinta casais de *C. stephanoderis* nas "células" de criação até a sua morte. Para a alimentação das fêmeas eram oferecidos, diariamente, ovos e larvas do primeiro ínstar da broca-do-café e para a oviposição, três a quatro larvas desenvolvidas do segundo estágio e/ou pupas da broca-do-café, obtidas a partir da dissecação de frutos brocados coletados na coleção de matrizes de café da Unesp/ Jaboticabal.

As posturas de *C. stephanoderis* eram realizadas externamente sobre as larvas e pupas da broca e visualizadas através de um microscópio estereoscópio com aumento de até 40X. As larvas e pupas da broca parasitadas permaneciam no mesmo orifício e as fêmeas do parasitóide eram transferidas para uma nova célula com outros exemplares imaturos da broca, dando continuidade a oviposição.

O desenvolvimento do parasitóide foi registrado diariamente através de microscópio estereoscópio o que permitiu acompanhar a duração do período de incubação e viabilidade dos ovos, duração e viabilidade da fase larval e pupal e do ciclo total de ovo a adulto.

Os parâmetros biológicos avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Fase de ovo

A duração média do período de incubação dos ovos de *C. stephanoderis* foi mais elevada às temperaturas mais baixas, de 17 e 21° C, atingindo, respectivamente, os valores de 6,3 e 5,1 dias, ocorrendo uma menor variação a partir de 25 até 32° C (Tabela 1). Alguns autores também constataram a influência da temperatura sobre o desenvolvimento deste parasitóide, entretanto, alguns valores médios diferem dos obtidos neste estudo. À 17° C, Infante *et al.* (1992a) relataram uma duração do período de incubação dos ovos desse inseto de 4,7 dias. Na temperatura de 25° C, o período de incubação dos ovos variou de 2 a 3 dias, com uma média de 2,1 dias, valor mais elevado do obtido por Abraham *et al.* (1990), que foi de 1,61 dias, aproximando-se, entretanto, do observado por Barrera *et al.* (1989) que foi de 2,4 dias à 27,8° C. À temperatura de 29° C, a média de 1,4 dias foi semelhante à encontrada por Infante *et al.* (1992a) à 32° C.

As diferenças na duração do período de incubação dos ovos encontradas entre os estudos realizados com *C. stephanoderis*, podem ser atribuídos, provavelmente pela dificuldade de visualização do momento exato da eclosão das larvas. Abraham *et al.* (1990), afirmaram que, nenhuma mudança externa no corpo das larvas pode ser observada quando eclodem e que, a larva do primeiro ínstar apresenta o corpo translúcido mostrando alguma segmentação externa; podendo apenas ser diferenciada do ovo pelo movimento do intestino dentro do corpo do hospedeiro. Barrera *et al.* (1989) consideraram como critério para determinar a eclosão da larva, a mudança da superfície lisa do ovo para a superfície segmentada da larva. Por outro lado, Infante *et al.* (1993), relataram que o ovo pode ser diferenciado da larva apenas através da coloração opaca da sua cutícula. Neste estudo, o critério utilizado para constatar a eclosão das larvas foi a segmentação externa do seu corpo visualizada através do microscópio estereoscópio.

Tabela 1. Intervalo de variação, período médio de incubação (\pm EP) em dias, e viabilidade (%) de ovos de *C. stephanoderis*, mantidos às temperaturas constantes de 17, 21, 25, 29 e 32 ($\pm 1^\circ$ C), UR: 70 \pm 10%, fotofase: 10h.

Temperatura ($^\circ$ C)	Intervalo de variação (dias)	Período médio de incubação (dias)	Viabilidade (%)
17	6 - 7	6,3 \pm 0,03 (n= 336) a	61,5
21	3 - 5	5,1 \pm 0,02 (n=696) b	84,3
25	2 - 3	2,1 \pm 0,02 (n=576) c	93,7
29	1 - 3	1,4 \pm 0,02 (n=578) d	96,7
32	1 - 2	1,2 \pm 0,03 (n=147) e	72,4

* Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** n= número de ovos avaliados

Em relação à viabilidade dos ovos do parasitóide foram obtidos os menores índices, de 61,5 e 72,4%, respectivamente, nas temperaturas extremas de 17 e 32 $^\circ$ C, discordando de Infante & Luis (1993), que encontraram 93,1 e 96,0% de viabilidade dos ovos, respectivamente nessas temperaturas. Por outro lado, as temperaturas mais favoráveis para a incubação dos ovos foram de 25 e 29 $^\circ$ C, com as maiores porcentagens de viabilidade, de 93,7 e 96,7, respectivamente. Barrera *et al.* (1989) relataram um índice de 76,5% de viabilidade para os ovos do parasitóide à temperatura de 27,8 $^\circ$ C. As variações nas porcentagens de viabilidade entre os trabalhos, provavelmente possam ter sido devido às diferenças entre as metodologias de criação utilizada, ou ainda às características genéticas dos parasitóides.

Fase larval

Logo após a eclosão, as larvas de *C. stephanoderis* perfuram o tegumento do corpo do hospedeiro, penetrando nele parcialmente, ou seja, parte do corpo do parasitóide permanece exposta.

As temperaturas mais baixas, de 17 e 21 $^\circ$ C, aumentaram o tempo de desenvolvimento das larvas em praticamente o dobro em relação à duração média das demais temperaturas, com valores de 8,7 e 7,5 dias, respectivamente (Tabela 2). Infante *et al.* (1992a), encontraram médias de 7,3 e 4,9 dias à 17 e 22 $^\circ$ C, entretanto, essas diferenças provavelmente possam ser atribuídas ao menor número de exemplares do inseto analisadas pelos autores ou ainda à metodologia utilizada. Observou-se uma estabilização das médias nas temperaturas de 25, 29 e 32 $^\circ$ C, sendo o valor de 4,4 encontrado à 25 $^\circ$ C aproximado do estimado por Abraham *et al.* (1990), que foi de 4,7 dias.

Tabela 2. Intervalo de variação, duração média (\pm EP) em dias e viabilidade (%) de larvas de *C. stephanoderis*, mantidas às temperaturas constantes de 17, 21, 25, 29 e 32 ($\pm 1^\circ$ C), UR: 70 \pm 10%, fotofase: 10h.

Temperatura ($^\circ$ C)	Intervalo de variação (dias)	Duração média (dias)	Viabilidade (%)
17	8 - 10	8,7 \pm 0,04 (n= 199) a	59,2
21	6 - 9	7,5 \pm 0,03 (n=583) b	83,8
25	4 - 5	4,4 \pm 0,02 (n=530) c	92,0
29	4 - 5	4,1 \pm 0,02 (n=506) d	87,5
32	4 - 5	4,1 \pm 0,04 (n=80) d	54,4

* Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** n= número de indivíduos observados

Conforme foi verificado para a fase de ovo, também as porcentagens de viabilidade da fase larval foram menores nas temperaturas extremas de 17 e 32 $^\circ$ C, respectivamente, de 59,2 e 54,4%, provavelmente por estarem essas temperaturas, fora da faixa ótima de desenvolvimento do inseto. Por outro lado, os maiores índices de viabilidade das larvas do parasitóide, de 83,8; 92,0 e 87,5%, ocorreram nas temperaturas de 21, 25 e 29 $^\circ$ C, respectivamente, resultados similares ao obtido por Barrera *et al.* (1989) à 27,8 $^\circ$ C, que foi de 86,6%.

Fase pupal

Após o desenvolvimento completo da larva, esta abandona o exoesqueleto do hospedeiro em que se desenvolveu e começa a tecer o casulo pupal (fase denominada de pré-pupa por Infante *et al.* (1992a), Infante & Luis (1993), Barrera *et al.* (1989)) no interior do qual, transforma-se em pupa.

A média em dias do período pupal do parasitóide diminuiu à medida que aumentaram as temperaturas. Pupas mantidas na temperatura constante de 17 $^\circ$ C apresentaram uma duração quatro vezes maior que aquelas criadas à 32 $^\circ$ C, sendo que, as duas temperaturas extremas proporcionaram menor sobrevivência (Tabela 3). Esses resultados corroboram parcialmente com os obtidos por Infante *et al.* (1992a), os quais, apesar de se referirem ao decréscimo da duração da fase pupal em relação ao aumento da temperatura, encontraram médias de 52 e 9,4 dias, à 17 e 32 $^\circ$ C, respectivamente.

Tabela 3. Intervalo de variação, duração média (\pm EP) em dias e viabilidade (%) de pupas de *C. stephanoderis*, mantidas às temperaturas constantes de 17, 21, 25, 29 e 32 ($\pm 1^\circ$ C), UR: 70 \pm 10%, fotofase: 10h.

Temperatura ($^\circ$ C)	Intervalo de variação (dias)	Duração média (dias)	Viabilidade (%)
17	38 - 40	38,6 \pm 0,08 (n= 76) a	38,2
21	24 - 29	26,2 \pm 0,05 (n=549) b	94,2
25	11 - 14	13,0 \pm 0,03 (n=494) c	93,2
29	9 - 11	10,5 \pm 0,03 (n=458) d	90,5
32	8 - 9	9,2 \pm 0,08 (n=30) e	37,5

* Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** n= número de pupas observadas

A duração média pupal à 21 $^\circ$ C foi o dobro daquela observada à 25 $^\circ$ C, estando os valores obtidos nessas temperaturas, aproximados aos relatados por Infante *et al.*, (1992a). A faixa de temperatura que apresentou maior viabilidade das pupas situou-se entre 21 e 29 $^\circ$ C, aproximando-se dos valores obtidos por Infante & Luis (1993), de 95,3 e 90,3% nas temperaturas de 22 e 27 $^\circ$ C, respectivamente. Entretanto, à 17 e 32 $^\circ$ C, esses autores observaram índices de viabilidade bem mais elevados, de 81,4 e 74,3%, praticamente o dobro dos encontrados no presente estudo. Considerando-se populações diferentes de *C. stephanoderis* estudadas neste trabalho e pelos outros autores, as diferenças entre os resultados provavelmente possam ser explicadas devido as populações regionais diferentes das quais as amostras foram tomadas.

Foi possível observar que, os adultos dos parasitóides não saíam do casulo na mesma data da sua emergência; permanecendo de dois a três dias no interior do casulo antes de abandoná-lo. Este fato também foi observado por Kearns (1934) para a espécie *C. gallicola*, que relatou a permanência dos adultos emergidos no interior dos casulos durante um período de um a três dias.

Em todas as condições de temperatura testadas, algumas larvas transformavam-se em pupas sem construir o casulo, fato também observado por Barrera *et al.* (1989) e Infante *et al.* (1992a), sendo os maiores índices de pupas sem casulo, constatados na temperatura de 32 $^\circ$ C.

Ciclo evolutivo total

À medida que a temperatura aumentou a duração da fase de ovo até a emergência do adulto diminuiu (Tabela 5). À 17 $^\circ$ C o tempo de desenvolvimento médio alcançou 53,3 dias, cerca de 3,8 vezes maior que a duração do ciclo à 32 $^\circ$ C. A duração média de 19,6 dias, à 25 $^\circ$ C aproxima-se do valor encontrado por Barrera *et al.* (1993), que obtiveram 20,6 dias para as fêmeas, e 19,72 dias para os machos, a 26 \pm 1 $^\circ$ C. À 32 $^\circ$ C o ciclo total de 14,2 dias foi semelhante ao relatado por Koch (1973).

Tabela 5. Intervalo de variação, duração média (\pm EP) em dias do ciclo evolutivo e viabilidade total (%) de imaturos de *C. stephanoderis*, mantidos às temperaturas constantes de 17, 21, 25, 29 e 32 ($\pm 1^\circ$ C), UR: 70 \pm 10%, fotofase: 10h.

Temperatura ($^\circ$ C)	Intervalo de variação (dias)	Duração média (dias)	Viabilidade (%)
17	52 -55	53,3 \pm 0,09 (n=76) a	36,5
21	34 - 40	38,9 \pm 0,06 (n=549) b	66,5
25	17 -21	19,6 \pm 0,04 (n=494) c	80,3
29	14 -19	15,9 \pm 0,04 (n=458) d	76,6
32	14 -17	14,2 \pm 0,04 (n=30) e	14,8

* Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** n= número de indivíduos observados

Com relação à viabilidade do ciclo total de desenvolvimento, as temperaturas extremas de 17 $^\circ$ e 32 $^\circ$ C foram as mais desfavoráveis para *C. stephanoderis*, com os menores índices, de 36,5 e 14,8%, respectivamente. As temperaturas mais favoráveis foram de 21, 25 e 29 $^\circ$ C, com porcentagens de sobrevivência mais elevadas, respectivamente, de 66,5, 80,3 e 76,6%, aproximando-se dos obtidos por Infante *et al.* (1992a), cujos índices foram de 63,6 e 71,3%; respectivamente, à 22 e 27 ($\pm 1,5^\circ$ C), que relataram ser a temperatura ótima para o desenvolvimento da espécie ao redor de 27 $^\circ$ C.

Conclusões

Através do presente estudo pode-se concluir que, as temperaturas mais favoráveis ao desenvolvimento de *C. stephanoderis* foram de 25 e 29 $^\circ$ C, com índices totais de viabilidades das formas imaturas mais elevados, respectivamente, de 80,3 e 76,6%. A longevidade média das fêmeas, o período médio de pré-oviposição e a média de ovos colocados por fêmeas nessas temperaturas não apresentaram diferença estatística significativa. Adultos do parasitóide apresentaram comportamento próprio de oviposição, com a maioria das fêmeas realizando as posturas entre a segunda e quarta semanas às temperaturas de 25 e 29 $^\circ$ C.

Referências Bibliográficas

- Abraham, Y.J., Moore, D. & Godwin, G. (1990). Rearing and aspects of biology of *Cephalonomia stephanoderis* and *Prorops nasuta* (Hymenoptera: Bethyridae) parasitoids of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) *Bull. Entomol. Res.*, 80: 121-128.
- Baker, P., (1999). *The coffee berry borer in Colombia. Final report of the DFID – Cenicafé – CABI Bioscience IPM for coffee project (CNTR 93/1536A)*, Chinchiná, Colombia, DFID – Cenicafé, 154p.
- Barrera, J.F., Gomez, J., Infante, F., Castillo, A. & De La Rosa, W. (1989). Biologie de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethyridae) en laboratoire. I. Cycle Biologique, capacité d'oviposition et émergence du fruit du caféier. *Café Cacao Thé*, 33: 101-108.
- Barrera, J.F., Baker, P. S., Valenzuela, J. E., Schwarz, A. (1990). Introducción de dos especies de parasitoides africanos a México para el control biológico de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). *Folia Entomol. Mex.*, 79: 245-247.
- Benassi, V.L.R.M. & Berti Filho, E. (1989). Nota sobre a ocorrência de *Cephalonomia* sp. (Hymenoptera: Bethyridae) parasitando a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae), no Estado do Espírito Santo. *Revista de Agricultura*, 64: 105-106.
- Benassi, V.L.R.M., (1995a). Introdução da espécie *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, 1961 (Hymenoptera: Bethyridae), parasitóide da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferr.,1867) (Coleoptera, Scolytidae). In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 15º, Caxambu, MG, 1995, p.336. *Resumos*. Caxambu, MG, SEB.
- Benassi, V.L.R.M., (1995b). Levantamento dos inimigos naturais da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferr., 1867) (Coleoptera: Scolytidae) no norte do Espírito Santo. *An. Soc. Entomol. Bras.* 4: 635-638.
- Benassi, V.L.R.M., Busoli, A. C. (2006). Levantamento de parasitoides da broca-do-café, *Hypothenemus hampei*, no estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 32, Poços de Caldas, SP, Procafé, *Anais*.
- Berthet, J. A., (1913). Caruncho do café. *Bol. de Agric.*, São Paulo, SP 14: 312-313.
- Infante, F., Luis, J. H., Barrera, J. F., Gomez, J. & Castillo, A. (1992a). Thermal constants for preimaginal development of the parasitoid *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethyridae). *Can. Entomol.* 124: 935-941.
- Infante, F., Barrera, J. F., Gomez, J., Castillo, A. & De la Rosa, W. (1992b). Reproducción sexual y partenogénica de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem en laboratorio. *Turrialba* 42: 391-396.
- Infante, F. & Luis, J.H.(1993). Estadísticos demográficos de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethyridae) a temperaturas constantes. *Folia Entomol. Mex.* 87: 1-72.
- Infante, F., Valdez, J., Penagos, D. J. & Barrera, J. F. (1993). Description of the life stages of *Cephalonomia stephanoderis* (Hymenoptera: Bethyridae), a parasitoid of *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). *Vedalia* 1: 13-18.
- Kearns, C. W., (1934). A hymenopterus parasite (*Cephalonomia gallicola* Ashm.) new to the cigarette beetle (*Lasioderma serricorne* Fab.). *J. Econ. Entomol* 27: 801-806.
- Klein-Koch, C., Espinoza, O., Tandazo, A., Cisneros, P. & Delgado, D. (1988). Factores naturales de regulación y control biológico de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.). *Sanidad Vegetal* 3: 5-30.
- Le Pelley, R.H., (1968). *Pests of coffee*. Londres: Longmans, Green and Co.Ltd., 590 p.
- Powell, D., (1938). The biology of *Cephalonomia tarsalis* (Ash.) a vespoid wasp (Bethyridae: Hymenoptera) parasitic on the sawtoothed grain beetle, *Ann. Entomol. Soc. Am.* 31: 44-49.
- Souza, M. S. de, Teixeira, C. A. D., Azevedo, C. O., Costa, V. A. & Costa, J. N. M. (2006). Ocorrência de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethyridae) em cafezais da Amazônia Brasileira. *Neotrop. Entomol.* 35: 560-562.