

**ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *OLLA V-NIGRUM* (MULSANT)
(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) ALIMENTÁNDOSE SOBRE
APHIS CRACCIVORA (KOCH) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)**

YOHAN SOLANO, NEICY VALERA Y CARLOS VÁSQUEZ

*Departamento de Ciencias Biológicas, Decanato de Agronomía, Universidad
Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Estado Lara.
Correo electrónico: yohansolano@gmail.com, neicyvalera@ucla.edu.ve,
carlosvasquez@ucla.edu.ve*

Resumen. Se determinaron aspectos biológicos de *Olla v-nigrum* (Mulsant) alimentado con *Aphis craccivora* (Koch) bajo condiciones de laboratorio (Temp. Min $25 \pm 0,9$ °C, temp. Max $28,5 \pm 1,7$ °C y 60 ± 15 % HR). Se colocaron grupos de huevos de *O. v-nigrum* en cápsulas de Petri y las larvas recién emergidas fueron individualizadas en envases de 140 cm^3 de capacidad con tapa perforada y cubierta con tela fina (organza). Las larvas fueron alimentadas con ninfas y adultos de *A. craccivora* suministrados mediante hojas infestadas. Cada 12 horas las unidades experimentales fueron observadas para determinar la duración de los diferentes estadios del depredador. El ensayo fue conducido en un diseño completamente al azar con 20 repeticiones. La duración del ciclo de vida (huevo-adulto) fue determinado en $12,81 \pm 0,75$ días. El tiempo promedio de duración del periodo embrionario, el desarrollo larval y de pupa fue de $2,6 \pm 0,50$; $6,40 \pm 1,54$ y $3,45 \pm 0,37$, respectivamente. La longevidad de *O. v-nigrum* fue de $34,17 \pm 2,72$ días. La proporción sexual fue de 1:1. La longitud del huevo fue de 1,00 mm, las larvas recién emergidas tuvieron una longitud promedio de $2,23 \pm 0,19$ mm, mientras que las larvas del último estadio midieron $8,36 \pm 0,44$ mm. El ancho y largo de la pupa fueron de $3,10 \pm 0,16$ mm y $4,18 \pm 0,23$ mm. *Recibido: 20 Noviembre 2009, aceptado: 26 Abril 2010.*

Palabras clave. Ciclo biológico, Coccinellidae, depredador, áfido.

**SOME BIOLOGICAL ASPECTS OF *OLLA V-NIGRUM* (MULSANT)
(COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) PREYING ON *APHIS CRACCIVORA*
(KOCH) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)**

Abstract. Some biological aspects of *Olla v-nigrum* (Mulsant) feeding on *Aphis craccivora* (Koch) were determined under laboratory conditions (min temp. 25 ± 0.9 °C, max temp. 28.5 ± 1.7 °C and Relative Humidity 60 ± 15 %). Sets of *O. v-nigrum* eggs were put on Petri dishes and new

emerged larvae were individually put in recipients of 140 cm³ of capacity with a pierced lid. Larvae were fed using *A. craccivora* nymphs and adults provided by using infested leaves. Experimental units were observed each 12 h to determine duration of different development stages of predator. Experiment was conducted in a randomized design and 20 replications were run. Life cycle time (egg-adult) was 12.81 ± 0.75 days. Incubation, larval and pupal mean time were 2.6 ± 0.50 , 6.40 ± 1.54 and 3.45 ± 0.37 , respectively. Longevity of *O. v-nigrum* was 34.17 ± 2.72 days. Sexual ratio was 1:1. Egg length was 1.00 mm, newly emerged larvae showed mean length of 2.23 ± 0.19 mm, meanwhile last instar larvae 8.36 ± 0.44 mm. Pupae were 3.10 ± 0.16 mm and 4.18 ± 0.23 mm in width and length, respectively. Received: 20 November 2009, accepted: 26 April 2010.

Key words. biological cycle, Coccinellidae, predator, aphid.

INTRODUCCIÓN

Entre los insectos depredadores, los coccinélidos han sido los más estudiados y utilizados en programas de control biológico (Obrycki y Kring 1998). Estos insectos son ampliamente conocidos debido a que las larvas y adultos de muchas especies son depredadoras de áfidos, psílicos, escamas, ácaros y hongos (Gordon 1985). Vandenberg (1992) ha señalado a *Olla v-nigrum* (Mulsant) como un importante depredador de áfidos en climas templados y de psílicos en el trópico y ha sido registrado en cultivos de cítricos ejerciendo una regulación eficiente de poblaciones del psílido *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae), el cual puede causar grandes daños cuando es vector de las bacterias *Candidatus Liberibacter* spp. (Orden: Familia) (Michaud 2001, Halbert y Manjunath 2004).

Olla v-nigrum también se ha encontrado depredando otros psílicos como *Heteropsylla cubana* Crawford (Homoptera: Psyllidae) en plantas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) (Fabaceae) (Chazeau *et al.* 1989, Geiger y Gutiérrez 2000), y *Psylla* sp. (Homoptera: Psyllidae) sobre *Caesalpinia peltophoroides* Benth (Fabaceae) (Massaru *et al.* 1999).

De acuerdo con Bado y Rodríguez (1997) y Saini (2004), los áfidos también pueden ser presa de *O. v-nigrum*, los autores registraron la historia de vida de este coccinélido alimentándose de *Hyadaphis* sp. y evaluaron su comportamiento biológico sobre *Schizaphis graminum* (Rondoni), *Macrosiphum sonchii* (Walker), *Myzus* sp., *Brevicoryne brassicae* L. y *Monellia caryella* (Fitch) (Homoptera: Aphididae).

El estudio de los parámetros biológicos y ecológicos tanto del depredador como de sus presas, constituye la etapa inicial para el diseño y establecimiento de los programas de control biológico. Al respecto, Dixon (2000) señala la necesidad de estudiar diversos atributos biológicos del depredador tales como la tasa de desarrollo con relación a la presa.

Con base en estos argumentos y considerando la importancia de conocer los parámetros biológicos y ecológicos de los enemigos naturales para su inclusión en programas de manejo integrado de plagas, la presente investigación tuvo como objetivo determinar la biología de *Olla v-nigrum* (Mulsant) sobre el áfido negro del matarratón, *Aphis craccivora* (Koch).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el laboratorio de Investigación de Zoología Agrícola, Departamento de Ciencias Biológicas - Decanato de Agronomía, de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), a una temperatura min. de $25 \pm 0,9$ °C y max. de $28,5 \pm 1,7$ °C y a una humedad relativa de 60 ± 15 %. Los especímenes *voucher* fueron depositados en el Museo de Entomología "Dr. José M. Osorio" (UCOB), Decanato de Agronomía, UCLA.

OBTENCIÓN Y MANTENIMIENTO DE *A. CRACCIVORA*

La cría de *A. craccivora* se realizó siguiendo la metodología de Arcaya (2000). Se establecieron siembras de frijol bayo (*Vigna unguiculata* L.: Fabaceae) dentro del laboratorio de cría con el fin de mantener la población de *A. craccivora*. Cuando las plantas tenían 2 hojas verdaderas se procedió a la infestación con áfidos provenientes de plantas de frijol bayo sembradas en el campo experimental de la UCLA.

Para la infestación se utilizó un pincel N° 00, con el cual se tomaban áfidos aptos para la reproducción (áfidos con coloración negro brillante y abdomen voluminoso). Se colocaron 4-6 áfidos/planta. Se sembraban plantas de frijol 3 veces/semana para infestarlas y disponer de áfidos permanentemente.

OBTENCIÓN Y MANTENIMIENTO DE *O. V-NIGRUM*

Se colectaron adultos de *O. v-nigrum* en plantas de roble (*Platymiscium diadelphum* Blake) (Fabaceae) en los jardines del decanato de Agronomía de la UCLA. Los insectos fueron trasladados al laboratorio en bolsas plásticas para luego ser transferido a frascos de vidrio de 3,785 lt de capacidad, cubiertos con

un trozo de tela fina (organza) para permitir la ventilación. La alimentación de los adultos de *O. v-nigrum* se realizó diariamente, colocando hojas de frijol infestadas con *A. craccivora* hasta obtener los huevos del depredador.

DETERMINACIÓN DE ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *O. V-NIGRUM*

Las masas de huevos del depredador fueron separadas del ámbito de los adultos y colocadas en envases plásticos de 140 cm³ de capacidad, con tapa perforada y cubierta con tela fina (organza). Se registró el periodo embrionario. Una vez emergidas, cada larva fue colocada en envases similares a los previamente descritos, pare ser alimentadas con ninfas y adultos de *A. craccivora*, introducidos a cada envase de cría sobre hojas infestadas.

La alimentación de las larvas del depredador se realizó diariamente y *ad libitum*. Durante la fase larval se determinó el número de estadíos, duración y longitud de cada uno y duración total de la fase larval. Cada muda se registró gracias a la presencia de cada exuvia.

La longitud de cada estadio larval se determinó utilizando una rejilla acoplada a un ocular de un estereoscopio Leica MS 5.0. Una vez obtenida la fase de pupa esta fue observada para registrar el tiempo de duración. Se realizaron 2 observaciones/día a intervalos de 12 horas, sobre cada una de las fases de desarrollo del depredador.

Los adultos obtenidos del ensayo de ciclo de vida, de 0-24 horas de edad, fueron igualmente colocados individualmente en envases de vidrio de 500 cm³ de capacidad, tapados con un trozo de tela fina (organza). Fueron alimentados con la misma metodología utilizada para las larvas. Cada envase fue rotulado con una etiqueta indicando la fecha de la emergencia.

La longevidad fue determinada como el tiempo de vida de los adultos expresada como número de días promedios. Para conocer la proporción sexual de la especie criada en estas condiciones, se registró el sexo de los adultos emergidos. Todos fueron alimentados hasta que ocurrió su muerte natural.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los ensayos de duración del ciclo de vida y longevidad de *O. v-nigrum* fueron conducidos en un diseño completamente al azar con 20 repeticiones y los datos fueron analizados mediante prueba de medias utilizando el paquete estadístico Statistix Versión 8.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DURACIÓN DE CICLO DE VIDA DE *O. V-NIGRUM*

La duración del ciclo de vida de *O. v-nigrum* alimentado con *A. craccivora* fue de $12,8 \pm 0,75$ días (Tabla 1), conformado por la fase de huevo, cuatro estadios larvales y uno de pupa (Fig. 1). Estos valores son inferiores a los registrados por Massaru *et al.* (1999), quienes determinaron una duración total de 20,90 días sobre *Psylla* sp, bajo condiciones de laboratorio a temperaturas de 25 °C y a una humedad relativa de 70%.

Tabla 1. Duración (días) del ciclo de vida de *O. v-nigrum* alimentado sobre *A. craccivora* bajo condiciones de laboratorio (temperatura min. de $25 \pm 0,9$ °C y max. de $28,5 \pm 1,7$ °C y a una humedad relativa de 60 ± 15 %).

		Huevo	Estado Larval				Total Larva	Pupa	Total
			I	II	III	IV			
A.	X	2,60	1,63	0,63	1,08	3,43	6,40	3,48	12,83
<i>craccivora</i>	DE	0,459	0,177	0,212	0,203	0,374	1,049	0,275	0,541

Por su parte, Chazeau *et al.* (1991) registraron una duración de 16,5 días usando como alimento *H. cubana*, a temperatura de 25,7 °C y 77% HR. Bado y Rodríguez (1997), estudiaron la variación del ciclo de vida *O. v-nigrum* a dos temperaturas, encontrando una duración de 25,47 y 18,90 días a 22 y 27 °C, respectivamente, sobre el áfido *Hyadaphis* sp. En este sentido, tanto por el tipo de presa consumida como por la variación de la temperatura pudieran estar ejerciendo influencia sobre las variaciones observadas en el ciclo de vida de *O. v-nigrum* en los diferentes estudios.

La influencia de la presa sobre el desarrollo de los coccinélidos ha sido estudiada por diversos autores. Omkar y James (2004) evaluaron el desarrollo de *Coccinella transversalis* Fabricius sobre 6 especies de áfidos, encontrando diferencias en desarrollo y sobrevivencia de las larvas alimentadas con las diferentes presas, siendo *A. gossypii* la presa que permitió el menor tiempo de desarrollo (13,01 días) mientras que sobre *A. nerii*, el tiempo de desarrollo fue mayor (20,51 días). Estos investigadores argumentaron que las diferencias se deben a la cantidad y contenido nutricional de las presas consumidas.

De manera similar, Franco y Díaz (2002) encontraron diferencias significativas en el desarrollo de *Coelophora inaequalis* (F.) sobre 5 especies de áfidos, registrando el menor tiempo de desarrollo sobre *A. craccivora* (9,7 días), seguida por *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (10,75 días), *A. gossypii* Glover (11,88 días) y *A. nerii* Boyer de Fonscolombe (12,85 días) ya que sobre

Brevicoryne brassicae (L.) sólo una larva alcanzó el segundo estadio. De acuerdo con los autores, la alta preferencia por *A. craccivora*, pudo haber influenciado el rápido desarrollo de *C. inaequalis* sobre esta presa.

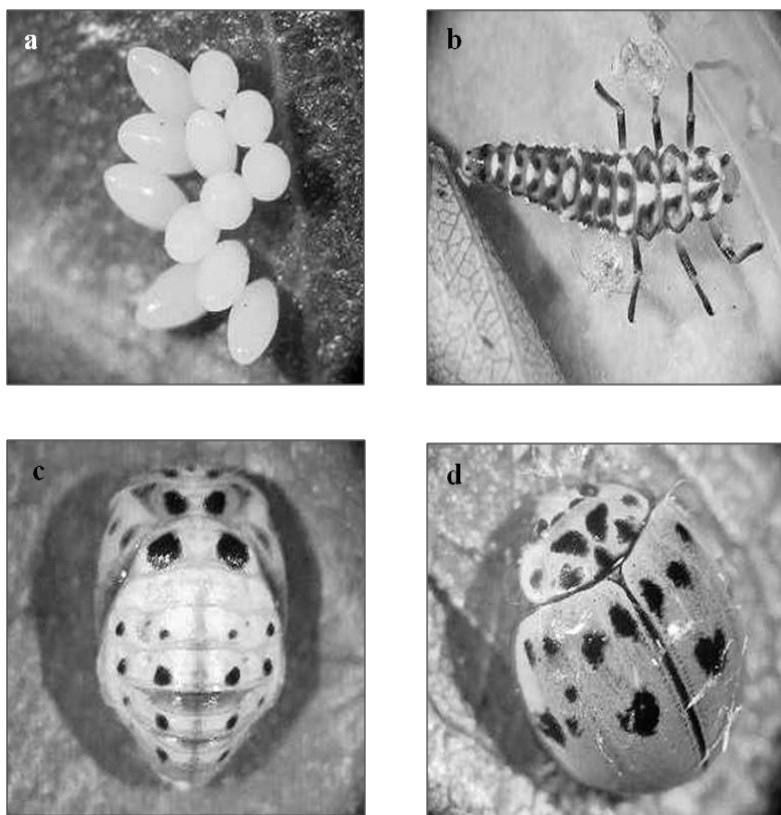


Figura 1. *Olla v-nigrum*: a) Huevos, b) Larva, c) Pupa y d) Adulto.

Con relación al período embrionario, este fue de $2,6 \pm 0,50$ días. Estos valores son similares a los registrados por Kato *et al.* (1999) y Chazeau *et al.* (1991) quienes registran periodos embrionarios de 2,8 días sobre *Psylla* sp. y 2,75 días sobre *H. cubana*, respectivamente. Los huevos de *O. v-nigrum* fueron colocados en grupo en sentido vertical en diferentes partes de la hoja y del envase de cría. Éstos son de forma oval con los extremos puntiagudos y con coloración amarilla, tornándose de color negro cuando están cercanos a la eclosión. Miden 1 ± 0 mm de longitud y tienen superficie lisa (Fig. 1a).

El tiempo de duración del estado larval fue de $6,40 \pm 1,05$ días. Durante esta fase, *O. v-nigrum* pasa por cuatro estadíos, tal como ha sido registrado para la mayoría de las especies de Coccinellidae (Hodek 1973, citado por Oliveira 2004), siendo el 2^{do} y 4^{to} estadíos los de menor y mayor duración, respectivamente. Estos resultados concuerdan con lo señalado por Chazeau *et al.* (1991), Bado y Rodríguez (1997) y Massaru *et al.* (1999). Machado (1982) señala que la mayor duración del 4^{to} estadio está relacionada con la necesidad de suplir las necesidades nutritivas exigidas para la transformación en pupa y posterior emergencia del adulto.

La alimentación de la larva es iniciada desde la emergencia y continúa hasta el momento de pupar. Inicialmente se alimentan del corión y luego de un período corto comienzan a alimentarse de huevos no eclosionados con larvas en formación o de huevos infértiles. Estas observaciones se corresponden con las registradas por Massaru *et al.* (1999) y Chazeau *et al.* (1991).

Las larvas son de color negro con líneas longitudinales de color amarillo muy claro, que posteriormente van engrosando y se van tornando de un amarillo más intenso a medida que la larva se desarrolla (Fig. 1b). Las larvas del 1^{er} y 2^{do} estadio se alimentan de los primeros estadíos ninfales de *A. craccivora* y en la medida que aumentan de tamaño consumen los estadíos maduros de la presa. Las larvas recién emergidas miden $2,23 \pm 0,19$ mm mientras que las larvas totalmente desarrolladas miden $8,36 \pm 0,44$ mm (Tabla 2).

Tabla 2. Longitud (mm) de los estadios inmaduros de *O. v-nigrum* alimentado sobre *A. craccivora* bajo condiciones de laboratorio.

		Huevo	Fase Larval				Pupa	
			I	II	III	IV	Ancho	Largo
<i>A. craccivora</i>	Prom	1	2,23	3,92	5,37	8,36	3,10	4,18
	DE	0	0,19	0,25	0,59	0,44	0,16	0,23

El período pupal fue de $3,43 \pm 0,37$ días. La duración de la fase de pupa fue similar a la señalada por Bado y Rodríguez (1997), quienes registran una duración de $3,86 \pm 1,06$ días y de $4,25 \pm 0,68$ días a 22 °C y 27 °C, respectivamente, cuando fue alimentado con el áfido *Hyadaphis* sp. De manera similar, Chazeau *et al.* (1991) y Massaru *et al.* (1999) obtuvieron valores de 4 y 3,75 días, respectivamente cuando *O. v-nigrum* fue alimentado con psílidos.

La pupa generalmente fue colocada en las hojas de frijol o en la pared del envase de crecimiento. La pupa tiene forma ovalada y se observó de un

amarillo más intenso con puntos negros en la superficie. Los adultos tienen el cuerpo oval de color crema, con puntos negros en el protórax y élitros (Fig. 1c y d).

LONGEVIDAD Y PROPORCIÓN SEXUAL DE *O. V-NIGRUM*

La longevidad de *O. v-nigrum* fue de $34,17 \pm 4,44$ días sobre *A. craccivora*. El valor de longevidad registrado es inferior al obtenido por Chazeau *et al.* (1991), quienes señalan una duración promedio de 65 días para las hembras. Los resultados de la presente investigación permiten inferir que *A. craccivora* presenta características favorables para el desarrollo de este coccinélido, a pesar de que en condiciones naturales no ha sido encontrado depredando dicho áfido. La proporción sexual encontrada es 1:1. Este valor es cercano al obtenido por Massaru *et al.* (1999) quienes encontraron para *O. v-nigrum* una relación sexual de 1.3:1.8 (M:H).

De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible concluir que el rápido desarrollo del coccinélido sobre *A. craccivora* pudiera ser debido a que este áfido ofrece un balance nutricional adecuado para el desarrollo del depredador en condiciones de laboratorio, a pesar de que en condiciones naturales no se ha observado al coccinélido depredando a dicho áfido.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Francisco Díaz por las valiosas sugerencias en la ejecución del presente trabajo. Al Prof. José Morales por la revisión crítica del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- ARCAJA E. 2000. Identificación de Syrphidae asociados a cultivos de importancia agrícola y biología de *Pseudodorus clavatus* (Fabricius). Trabajo de grado. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela. 41 p.
- BADO S, RODRÍGUEZ S. 1997. Aspects of morphology, biology and diet of *Olla v-nigrum* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) in Buenos Aires (Argentina). Boletín de Sanidad Vegetal y Plagas. 23: 201 – 207.
- CHAZEAU J, BOUYÉ E, BONNET DE LARBOGNE L. 1991. Cycle de développement et table de vie d'*Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae) ennemi naturel d'*Heteropsylla cubana* (Homoptera: Psyllidae) introduit en nouvelle-calédonie. Entomophaga 36 (2). 278 – 285.

- CHAZEAU J, BOUYE E, LARBOGNE L. 1989. Lutte biologique contre le psylle *Heteropsylla cubana*, ravageur du faux-mimosa *Leucaena leucocephala* en Nouvelle Calédonie. Conventions Sciences de la vie. Zoologie Appliquée. 82 p.
- DIXON A. 2000. Insect Predator-Prey Dynamics - Ladybird Beetles and Biological Control. Cambridge University Press. 268 p.
- FRANCO J. 2002. Determinación del ciclo de vida y capacidad de consumo de *Coelophora inaequalis* (Coleoptera: Coccinellidae) utilizando como fuente de alimento a los áfidos *Aphis craccivora*, *Aphis nerii*, *Aphis gossypii*, *Toxoptera citricida* y *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae). Trabajo de grado. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Barquisimeto, Venezuela. 45 Pp.
- GEIGER C, GUTIERREZ A. 2000. Ecology of *Heteropsylla cubana* (Homoptera: Psyllidae): Psyllidae damage, Tree phenology, Thermal relations and parasitism in the field. Environmental Entomology. 29 (1): 76 – 86.
- GORDON R. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. Journal of the New York Entomological Society. 93: 1 – 912.
- HALBERT S, MANJUNATH K. 2004. Asian citrus psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus: A literature review and assessment of risk in Florida. Florida Entomologist, 87: 330 – 353.
- HODEK I. 1973. Biology of Coccinellidae. Academic of Sciences. Prague. 292 pp.
- MACHADO VLR. 1982. Morfologia e aspectos biológicos de *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) e *Cycloneda conjugata* Mulsant, 1850 (Col., Coccinellidae) predadores de *Psylla* sp. (Homoptera: Psyllidae) em sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Benth). Dissertação de Mestrado. Piracicaba. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, 61 pp.
- MASSARU KC, MACHADO, Y PAES VH. 1999. Aspectos biológicos e etológicos de *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Psylla* sp (Homoptera: Psyllidae). Ciências e Agrotecnologia, 23 (1): 19 – 23.
- MICHAUD JP. 2001. Numerical response of *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae) to infestations of asian citrus psyllids (Hemiptera: Psyllidae) in Florida. Florida Entomologist, 84 (4): 608 – 612.
- OBRYCKI J, KRING T. 1998. Predaceous coccinellidae in biological control. Annual Review of Entomology, 43: 295 – 321.
- OLIVEIRA N, WILCKEN CF, DE MATOS CAO. 2004. Ciclo biológico e predação de três espécies de coccinelídeos (Coleoptera: Coccinellidae) sobre o pulgão-gigante-dopinus, *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera: Aphididae). Revista Brasileira de Entomologia 48(4): 529 – 533.
- OMKAR, JAMES JB. 2004. Influence of prey species on immature survival, development, predation and reproduction of *Coccinella transversalis* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae). Journal of Applied Entomology, 128: 150 – 157.

- SAINI ED. 2004. Presencia de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) en la provincia de Buenos Aires, aspectos biológicos y morfológicos. Argentina. RIA, 33 (1): 151-160.
- VANDENBERG N. 1992. Revision of the new world lady beetles of the genus *Olla* and description of a new allied genus (Coleoptera: Coccinellidae). Annals of the Entomological Society of America. 85 (4): 370 – 392.