

ARTÍCULO ORIGINAL

Biología y parámetros poblacionales de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) sobre pimiento (*Capsicum annuum* L.) y berenjena (*Solanum melongena* L.)

Marbely del Toro-Benítez, Heyker L. Baños-Díaz, Ileana Miranda-Cabrera, Reinaldo Chico-Morejón, María de los Ángeles Martínez- Rivero

Dirección de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apartado 10. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. Correo electrónico: mdeltoro@censa.edu.cu.

RESUMEN: En el estudio se evaluaron los atributos biológicos y poblacionales de *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) sobre berenjena (*Solanum melongena* L.) y pimiento (*Capsicum annuum* L.), en condiciones de laboratorio. Se individualizaron 100 ninfas recién emergidas en placas Petri que contenían discos de hojas de berenjena y pimiento sobre agar agua al 1%. Se realizaron observaciones diarias para determinar los cambios de mudas y se registraron los datos correspondientes a la duración de los diferentes instares hasta llegar a la fase adulta y la mortalidad de las ninfas. *A. gossypii* tuvo un ciclo de desarrollo de 5,97 días en berenjena y de 5,29 días sobre pimiento, con una duración del ciclo biológico de 11,91 y 9,97 días, respectivamente. Para esta especie, la r_m fue 0,089 y 0,05; el tiempo generacional de 20,72 y 24,57 días con una R_0 de 6,33 y 3,73 hijas hembras por madres, sobre berenjena y pimiento, respectivamente. Los parámetros biológicos de *A. gossypii* sobre pimiento y berenjena demostraron que, en berenjena, el ciclo de vida se alarga, se acorta el tiempo generacional y se incrementa el número de descendientes.

Palabras clave: *Aphis gossypii*, berenjena, pimiento.

Biology and population parameters of *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) on pepper (*Capsicum annuum* L.) and egg plant (*Solanum melongena* L.)

ABSTRACT: The biological and population attributes of *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) were evaluated on eggplant and pepper under laboratory conditions. One hundred newly hatched nymphs were individualized in Petri plates containing leaf discs of eggplant and peppers on 1% agar water. Daily observations were made to determine the changes of moults, and the duration of the different instars to reach adulthood and mortality of nymphs was recorded. *A. gossypii* had a development cycle of 5.97 days on egg plant and 5.29 days on pepper, with a life cycle of 11.91 and 9.97 days, respectively. On eggplant and pepper, respectively, the r_m for this species was 0.089 and 0.05, the generation time of 20.72 and 24.57, and the R_0 of 6.33 and 3.73 female daughters per mother. The biological parameters of *A. gossypii* on pepper and eggplant showed that on eggplant the life cycle is lengthened, the generation time is shortened, and the progeny increases.

Key words: *Aphis gossypii*, eggplant, pepper.

INTRODUCCIÓN

Los áfidos (Hemiptera: Aphididae) constituyen plagas de importancia económica; son un grupo de insectos muy bien adaptados para desarrollar su actividad fitófaga sobre gran variedad de cultivos en todos los ecosistemas del mundo (1).

Estos insectos ocasionan dos tipos de daño: el *directo*, provocado por los adultos y las ninfas que succionan la savia, lo que interfiere en el proceso de fotosíntesis, y el *indirecto*, debido a que excretan sustancias ricas en hidratos de carbono sobre las que se desarrollan gran cantidad de hongos, conocidos vulgarmente como fumagina (2). A estos daños se le adi-

ciona la capacidad que tienen los áfidos de comportarse como vectores de virus, específicamente los del género *Potyvirus*, que se transmiten de manera no persistente en diferentes cultivos (3,4), especialmente en hortalizas.

En Cuba, se señaló a *Aphis gossypii* Glover entre las plagas de mayor incidencia en plantas hortícolas, condimenticias y medicinales que se siembran en organopónicos, donde los cultivos más afectados fueron *Solanum melongena* L. (berenjena) y *Capsicum annuum* L. (pimiento) (5).

Resulta muy escasa la información acerca de la biología de *A. gossypii* sobre estos cultivos; sin embargo, su presencia en altas poblaciones puede causar graves daños económicos. Debido a que la biología y los parámetros poblacionales son elementos esenciales para evaluar el comportamiento de una plaga sobre un cultivo, el presente estudio estuvo encaminado a determinar estos indicadores en *A. gossypii* cuando se desarrolló sobre berenjena y pimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colocaron plantas de berenjena y pimiento, en macetas de 5 L con sustrato, se infestaron con 20 hembras de *A. gossypii* por plantas. Los individuos que se emplearon procedían de una cría pura mantenida en el laboratorio de Entomología del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Las macetas se colocaron en jaulas (30x50x30 cm) construidas con madera y organza.

En placas Petri de 20 cm de diámetro, que contenían una capa de agar agua (1%), se situaron discos de hojas de *S. melongena* y *C. annuum* de igual tamaño y se colocaron 20 hembras adultas seleccionadas y provenientes de cada planta. Cuando se obtuvo la primera cohorte en ambos hospedantes, se individualizaron 100 ninfas recién nacidas en placas Petri de 5 cm de diámetro, a las que se les siguió su desarrollo hasta la muerte.

Se evaluaron los siguientes parámetros biológicos: periodo ninfal, periodo prerreproductivo, reproductivo y posreproductivo, fecundidad, longevidad, duración del ciclo de desarrollo y del ciclo de vida. En ambos casos, las placas se colocaron a temperatura de $25,55 \pm 1^\circ\text{C}$ y humedad relativa (HR) de $68,25 \pm 10\%$.

Se compararon los parámetros biológicos de los áfidos sobre los dos hospedantes mediante un Análisis de Varianza simple, a través del paquete estadístico Infostat, versión 2.0 (6).

A partir de los valores obtenidos de sobrevivencia y ovoposición diaria de las hembras, se determinaron los parámetros poblacionales de *A. gossypii* sobre berenjena y pimiento, según las fórmulas descritas por Baños *et al.* (7) (Tabla 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se observaron diferencias significativas en los estadios de desarrollo de *A. gossypii* sobre ambos hospedantes. Sin embargo, el ciclo de vida y la longevidad fueron superiores en berenjena. Del primer al tercer estadio ninfal se evidenció una duración mínima de un día en ambos hospedantes, en el cuarto estadio ninfal presentaron una mayor duración, aproximadamente de dos días (Tabla 2). Resultados similares informaron Van Steens *et al.* (8) y Xia *et al.* (9), a temperaturas de 20 a 25°C.

A. gossypii necesitó pocos días para alcanzar el estado adulto, tanto en berenjena como en pimiento. En ambos casos, solo requirió 24 horas para comenzar su fase reproductiva, que transcurrió entre dos y tres días. Estos resultados evidenciaron que la especie es capaz de multiplicarse en ambos cultivos en breve espacio de tiempo. La longevidad osciló entre uno y 12 días en el cultivo de la berenjena y de uno a 10 días en pimiento, por lo que se mostró un ciclo de vida menor de 15 días en ambos hospedantes (Tabla 2). No obstante, la mortalidad de las ninfas fue de 31 y 47 % en pimiento y berenjena, respectivamente.

TABLA 1. Parámetros poblacionales de *A. gossypii* estimados sobre berenjena y pimiento./ *Estimated population parameters of A. gossypii on pepper and eggplant.*

Parámetros		Definición
Tasa neta de reproducción.	(Ro)	Número de hembras por cada hembra en una generación
Tasa intrínseca de incremento.	(rm)	Capacidad de multiplicación de una población
Tiempo generacional	(T)	Indica el tiempo promedio entre dos generaciones sucesivas
Tiempo de duplicación	(D)	Tiempo en que se duplica la generación
Tasa finita de incremento	(λ)	Número de individuos que se agregan a una población por día.

TABLA 2. Duración media (en días± ES) de los parámetros biológicos de *A. gossypii* sobre pimiento y berenjena a 25,55±1°C, HR 68,25±10%. / *Average duration (in days ± SD) of the biological parameters of A. gossypii on pepper and eggplant at 25,55±1°C, HR 68,25±10%.*

Hospedante	Desarrollo ninfal				Ciclo de Desarrollo X±ES	Ciclo de vida X±ES	Longevidad X±ES
	N1 X±ES	N2 X±ES	N 3 X±ES	N4 X±ES			
berenjena	1,00±0,00a	1,00±0,03a	1,81±0,10a	2,16±0,14a	5,97±0,13a	11,91±1,07a	5,94± 0,13a
pimiento	1,00±0,05a	1,00±0,07a	1,00±0,09a	2,29±0,23a	5,29±0,14a	9,97±1,55b	3,97±0,37b

*Media con letras diferentes, en la columna, indica diferencias significativas ($p \leq 0,01$).

Estos resultados coinciden con los informados por Domínguez *et al.*, quienes encontraron que *A. gossypii* sobre *Cucumis melo* L. (melón) a una temperatura de 23,9°C ± 2°C y humedad relativa de 45% ± 2% tuvo un periodo ninfal total promedio de 5,29 días y la madurez sexual fue alcanzada a los 6,29 días (10).

En el presente estudio se observaron valores menores del periodo reproductivo y la duración total del ciclo, que no se corresponden a los informados por algunos autores. Ferrándiz y Gutiérrez (11) encontraron temperatura aproximadamente de 23°C y la humedad relativa de 45% en *A. gossypii* sobre *C. melo*, el periodo reproductivo y la duración total del ciclo de este insecto fueron de 9,05 y 15,68 días, respectivamente. Aldyhim y Khalil (12) encontraron que, a 25°C el periodo reproductivo duró 16,4 días y el ciclo de vida tuvo una duración total de 22,5 días sobre *Cucurbita pepo* L.: resultado superior al alcanzado en este estudio. De igual manera, Kersting *et al.* (13) hallaron que la longevidad para *A. gossypii* fue de 23,1 días a la misma temperatura en plantas de *Gossypium hirsutum* L. Estas variaciones pudieran deberse a la combinación temperatura-humedad relativa y al efecto de la planta hospedante sobre el insecto. Por otra parte, trabajos realizados con otras especies de áfidos demostraron que estos insectos disminuyen su tiempo de desarrollo a medida que aumenta la temperatura (14, 15).

Según Holman (16), el tiempo necesario para completar el desarrollo posembriionario depende de los factores ambientales y de la especie de áfido. Estos factores actúan directamente sobre el organismo (en especial la temperatura) e indirectamente influyen en el estado fisiológico de la planta hospedante y, de este modo, en la alimentación del fitófago.

La cantidad promedio de ninfas que nacieron fue superior en berenjena (Tabla 3). Cuando se analizó la

tasa reproductiva individual por día se observó que, en ambos hospedantes, la máxima cantidad de ninfas fue de seis y la mínima de uno. Ebert y Cartwright (17) encontraron que el promedio de reproducción fue de 3,1 ninfas por hembras por día a 25°C sobre este mismo cultivo; valores cercanos a los obtenidos en berenjena, a pesar de no coincidir con el mismo hospedante, según los resultados alcanzados en el presente estudio. Por su parte, Kersting *et al.* (13) hallaron que el número de ninfas por hembra por día estuvo en un rango entre 2,5 a 15°C y 4,9 a 30°C en *G. hirsutum* (algodón); lo que sugiere que la fecundidad media óptima de esta especie se encuentra por debajo de 30°C, según los resultados alcanzados en el presente estudio.

TABLA 3. Parámetros reproductivos de *A. gossypii* sobre berenjena y pimiento. / *Reproductive parameters of A. gossypii on eggplant and pepper*

Hospedante	Media de ninfas/hembra/día X± ES	Fecundidad total X± ES
pimiento	5,81±0,71 a	32±1,20 b
berenjena	3,45±0,45 b	57±2,08 a

Letras diferentes, en la columna, indican diferencias significativas ($p \leq 0,01$).

En trabajos realizados por Ferrándiz y Gutiérrez (11) se mostró que el total de áfidos por día fue de 4,2; con un promedio máximo de 8 y mínimo de 2,7 insectos por día bajo condiciones de temperatura de 23±2°C, humedad relativa de 45±10% y un fotoperiodo de 16 horas luz sobre plantas de *C. melo* (melón). Estas diferencias pudieran estar asociadas a los mismos factores analizados en el periodo reproductivo y la duración del ciclo.

Según Ebert y Cartwright (17), la fecundidad total y la media de la tasa reproductiva se incrementan desde el umbral de temperatura más baja hasta la temperatura óptima; luego decrece y es por ello que a 23°C se presentan valores cercanos a los 25°C.

La curva de supervivencia de *A. gossypii* sobre berenjena y pimiento (Fig. 1), desde el inicio de ambas cohortes- hasta el día cinco en berenjena y el día siete en pimiento-, se asemeja a una curva de tipo I, donde la probabilidad de sobrevivir a las edades tempranas es igual a uno; sin embargo, en berenjena, a partir del día cinco y en pimiento, a partir del día siete, se describe una curva de Tipo II, donde un número constante de individuos disminuye por unidad de tiempo, hasta llegar a la muerte total de la población: en berenjena el día nueve y en pimiento el día 10.

Las curvas de sobrevivencias permiten describir el patrón de mortalidad a la que está sujeta una población y confirman que son muy sensibles a las condiciones ambientales. En condiciones de laboratorio, donde el recurso alimenticio se encuentra en exceso y no hay hacinamiento ni causas externas de mortalidad (parasitoidismo y depredación), se espera que los organismos expresen su mayor potencial de supervivencia (18).

La fecundidad media diaria (m_x) en berenjena fue mayor que en pimiento (Tabla 3); sin embargo, en el caso de las poblaciones establecidas en pimiento el periodo reproductivo se hace relativamente más largo, aproximadamente con tres días más de duración

(Fig. 2). Los individuos comenzaron a reproducirse al día siguiente de llegar a adultos en ambos hospedantes y se observaron valores de fecundidad media de 3,3 ninfas/hembra/día para *A. gossypii* sobre berenjena y de 1,1 sobre pimiento.

A. gossypii mostró una tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m) mayor de cero y duplicó su población en un periodo de cinco a ocho días en ambos hospedantes (Tabla 4). Este parámetro (r_m), estimado en condiciones de laboratorio, resulta de gran utilidad, ya que ofrece elementos acerca de la capacidad máxima de una especie para multiplicarse y de su sensibilidad a las condiciones ambientales. La r_m de las especies debe ser tal que la especie sea capaz de mantener su número en el ambiente en el que vive y alcanzar un balance entre la tasa de crecimiento y la disponibilidad de alimento (19).

No se hallaron referencias relacionadas con los parámetros poblacionales de esta especie de áfido en los hospedantes. No obstante, para otras especies, como es *M. persicae*, se informaron valores de r_m de 0,25 sobre pimiento (20) y de 0,0257 sobre lechuga (*Lactuca sativa* L.) (cv. Regina) a 25°C (21). Este último resultado es más cercano, aunque inferior a los obtenidos en el presente estudio (0,08 y 0,05), lo que pudiera estar relacionado con lo planteado por Roux *et al.* (22) acerca de que la evaluación de la r_m sobre áfidos criados en laboratorio (papa, pimiento u otro cultivo), está generalmente orientada a reflejar fenómenos de resistencia de naturaleza antibiótica.

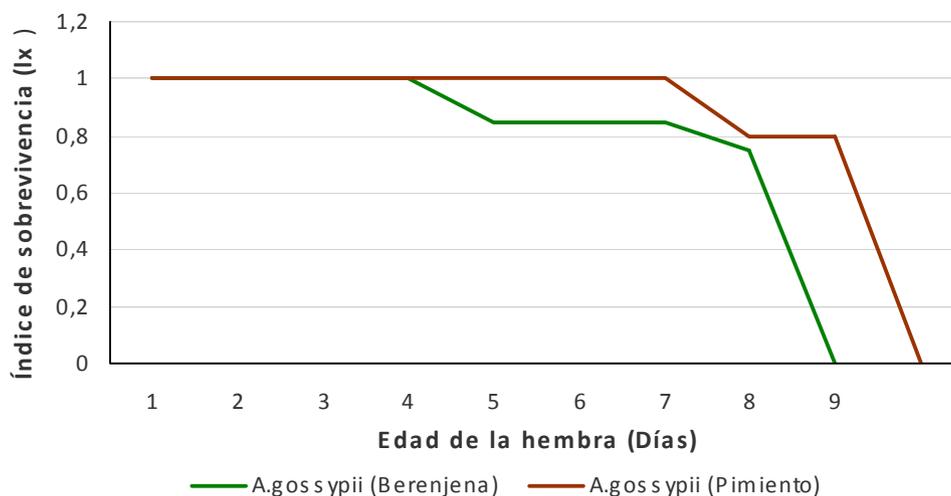


FIGURA 1. Supervivencia de *A. gossypii* sobre pimiento y berenjena. / Average daily survival of *A. gossypii* on pepper and eggplant pepper.

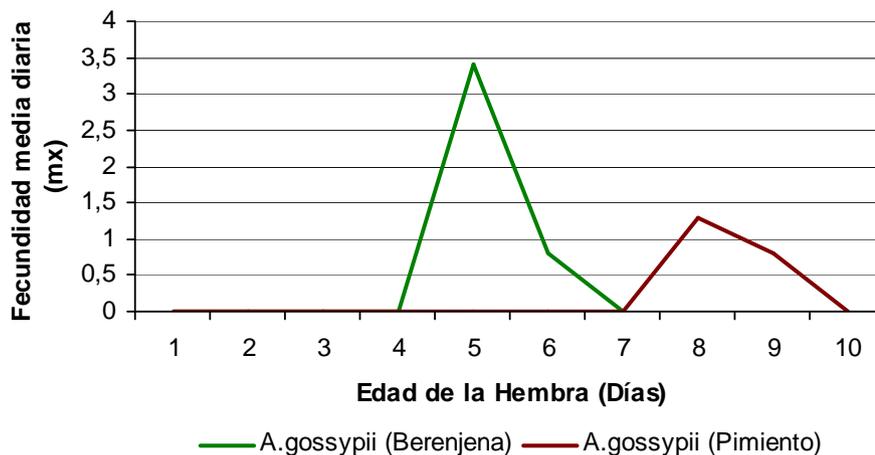


FIGURA 2. Fecundidad media diaria (mx) para *A. gossypii* sobre berenjena y pimiento./ *Fecundity (mx) of A. gossypii on pepper and eggplant.*

TABLA 4. Parámetros poblacionales de *A. gossypii* sobre berenjena y pimiento./ *Population parameters of A. gossypii on eggplant and pepper*

Parámetros poblacionales	<i>Aphis gossypii</i> (berenjena)	<i>Aphis gossypii</i> (pimiento)
Tasa de reproducción neta (R_0)	6,33	3,73
Tasa intrínseca de crecimiento (r_m)	0,089	0,05
Tiempo generacional (T)	20,72	24,57
Tiempo de duplicación (D).	7,78	12,93
Tasa finita de crecimiento poblacional (λ)	1,09	1,05

La repelencia o deterrencia, también referida como antixenosis, puede inducir cambios en el valor de r_m (22). *A. gossypii* es capaz de desarrollarse sobre berenjena y pimiento, pero quizás no exprese su máximo potencial biótico en estos hospedantes. A pesar de este comportamiento, desde el punto de vista biológico, en berenjena fue donde se alcanzaron los mejores resultados en relación con el pimiento.

El tiempo generacional (T), considerado como el tiempo promedio que transcurre entre dos generaciones sucesivas, fue de 20,72 días aproximadamente para *A. gossypii* sobre berenjena, mientras que sobre

pimiento fue, aproximadamente, 24,57 días, lo que significa que las poblaciones de este áfido se incrementan más rápido sobre berenjena que sobre pimiento, por lo que este último constituye un hospedante quizás menos atractivo para esta especie de áfido; a su vez, el número de hijas hembras por madre es superior en berenjena (Tabla 4).

El incremento poblacional en el pimiento es de 5% y de 8,95% en berenjena; en esta última la población del áfido se duplicó más rápido y provocó mayor afectación en el cultivo. Estos insectos son vectores de virus, por tanto, los niveles permisibles en los cultivos son muy bajos (23).

De acuerdo con Messenger (24) y Andorno (23), los factores que afectan la duración del ciclo de vida y, en consecuencia, el tiempo generacional, ejercen efectos más importantes sobre la tasa intrínseca de crecimiento que aquellos factores que afectan la fecundidad.

En una especie de reproducción continua, el tiempo generacional se interpreta como la edad a la cual, si todo el esfuerzo reproductivo estuviera concentrado en ella, la tasa de reproducción neta o tasa de reemplazo sería la misma que con el esfuerzo reproductivo repartido entre varias edades (25).

Si bien estos parámetros se estimaron para poblaciones del áfido en el laboratorio, podrían dar un indicio acerca de lo que ocurriría en cultivos al registrarse condiciones ambientales similares a las estudiadas.

En general, se puede señalar que las diferencias observadas en la duración de los parámetros biológi-

cos evaluados se deben, fundamentalmente, al efecto de la planta hospedante y a la temperatura. En este sentido, Wyatt y Brown (15) plantearon que, a temperaturas superiores a 25°C, *A. gossypii* produce mayor descendencia y que su ciclo de desarrollo se hace más lento por debajo de esta temperatura.

Asimismo, aunque *A. gossypii* tiene informados como hospedantes los cultivos de sandía, pepino, melón, calabacín y calabaza, existen otras plantas de importancia agrícola que pueden afectarse, tal es el caso de cultivos como el pimiento, la berenjena, el quimbombó, el espárrago, los cítricos, el algodón y varias especies de *Hibiscus*; los parámetros biológicos y reproductivos varían de un hospedante a otro debido, además, a la influencia de la temperatura, la humedad relativa y el fotoperíodo en la fisiología del insecto (26).

Los parámetros biológicos de *A. gossypii* demostraron que, a pesar de que este áfido posee un ciclo corto en ambos hospedantes, en berenjena el ciclo de vida se alarga, se acorta el tiempo generacional y se incrementa el número de descendientes.

REFERENCIAS

- Moran NA. The evolution of aphid life cycles. Annual Review of Entomology. 1992;37:321-348.
- Cabello GT, Belda SJ. Áfidos plaga (Homoptera: Aphididae) en cultivos hortícolas bajo plásticos. En: Moreno Vázquez R. (ed). Sanidad Vegetal en la Horticultura Protegida. Cursos Superiores. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. 1994. 157-177pp.
- Srinivasan R, Hall DG, Cervantes FA, Alvarez JM, Whitworth JL. Strain specificity and simultaneous transmission of closely related strains of a Potyvirus by *Myzus persicae*. J Econ Entomol. 2012;105(3):783-790.
- Wosula EN, Davis JA, Clark CA, Smith TP, Arancibia RA, et al. The role of Aphid abundance, species diversity, and virus titer in the spread of sweet potato Potyvirus in Louisiana and Mississippi. J Plant Dis. 2013;97(1):53-61.
- Martínez MA, Ceballos M, Suris M, Duarte L, Baños HL. Áfidos y sus parasitoides en sistemas urbanos de producción de hortalizas en Cuba. Rev. Colomb Entomol. 2013;39(1):13-17.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. 2010. InfoStat versión 2.0. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Baños HL, Alemán J, Martínez MÁ, Miranda I, Rodríguez H, et al. Ciclo y tablas de vida horizontal de *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae) sobre *Muralla paniculada* L. Rev Protección Veg. 2012;27(2):95-910.
- Van Steenis MJ, El-Khawass KAMH. Life history of *Aphis gossypii* on cucumber: influence of temperature, host plant and parasitism. Entomol Exp Appl. 1995;76:121-131.
- Xia JY, Van der Werf W, Rabbinge R. Influence of temperature on bionomics of cotton aphid, *Aphis gossypii*, on cotton. Entomol Exp Appl. 1999;90:25-35.
- Domínguez E, Dora I, Quirós DI, Emmen D. Efecto de la temperatura sobre el ciclo de vida de *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae). Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Edificio de Laboratorios Científicos, Laboratorio de Ensayos Biológicos Contra Plagas Agrícolas (Lab. 116). Tecnociencia. 2004;6(1):61.
- Ferrándiz R, Gutiérrez F. Reproducción y desarrollo del áfido *Aphis gossypii* bajo condiciones controladas. Ciencias de la Agricultura. 1985;27/86:51-53.
- Aldyhim YN, Khalil AF. Influence of temperature and day length on population development of *Aphis gossypii* on *Cucurbita pepo*. Entomologica Experimentalist et Applicata. 1992;67:167-172.
- Kersting U, Satar S, Uygun N. Effect of temperature rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* Glover (Hom. Aphididae) reared on *Gossypium hirsutum* L. J Appl Ent. 1999;123:23-27.
- Godínez VJ, Vega NR, Villanueva JA. Temperaturas base, grados - día de desarrollo y fenología de *Aphis nerii* (Boyer) (Homoptera: Aphididae) bajo condiciones térmicas controladas y variables. Revista Chapingo. Serie Protección Vegetal. 1994;1:61-63.
- Wyatt IJ, Brown SJ. The influence of light intensity, daylight and temperature on increase rates of four glasshouse aphids. J Appl Ecol. 1977;14:379-399.
- Holman J. Los áfidos de Cuba. Instituto Cubano del Libro, La Habana. Cuba. 1974:296.
- Ebert TA, Cartwright B. Biology and ecology of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). South Western Entomologist. 1997;22(1):116-153.

18. Andorno AV, López SN, Botto EN. Asociaciones áfido-parasitoide (Hemiptera: Aphididae; Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) en cultivos hortícolas orgánicos en Los Cardales, Buenos Aires, Argentina. *Revista Sociedad Entomológica Argentina*. 2007;66(1-2):171-175.
19. Duarte L, Ceballos M, Baños HL, Sánchez A, Miranda I, Martínez MA. Biología y tabla de vida de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) en condiciones de laboratorio. *Rev Protección Veg*. 2011;26(1):1-4.
20. Ricci EM, La Rossa FR, Vasicek A. Demografía del «pulgón verde del duraznero» *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) sobre pimiento (*Capsicum annuum*) en condiciones de laboratorio. *Ceiba*. 2000;41(1):17-20.
21. Ricci EM, La Rossa FR, Vasicek A. Estadísticos vitales de *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) en tres cultivares de lechuga. *Ceiba*. 1999;40(1):69-71.
22. Roux V, Saguez J, Vincent CH, Giordanengo PLF. Rapid method to screen resistance of potato plants against *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) in the laboratory. *J Econ Entomology*. 2004;97(6):2079-2082.
23. Andorno AV. Evaluación del sistema planta hospedera-huésped alternativo como estrategia para el control biológico de pulgones (Hemiptera: Aphididae) en sistemas de producción hortícola en cultivos protegidos. Tesis presentada para optar al título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires en el área Ciencias Biológicas. Universidad de Buenos Aires, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. 2012:171.
24. Messenger PS. Use of life tables in a bioclimatic study of an experimental aphid-braconid wasp host-parasite system. *Ecology*. 1964;45:119-131.
25. Vasicek A, La Rossa FR, Paglioni A, Fostel L. Biología y demografía de *Myzus persicae* (Sulz.) y *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) sobre dos variedades de *Brassica oleracea* L. *Agro-Ciencia*. 2003; 19 (1): 25-29.
26. Belda J. Áfidos o pulgones. Plagas del tomate: bases para el control integrado. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. 1991; 75-98.

Recibido: 26-10-2015.

Aceptado: 2-2-2016.