

Funcionalidad biológica y poblacional de *Neotoxoptera formosana* (Takahashi) (Hemiptera: Aphididae) sobre diez cultivares de ajo (*Allium sativum* L.) en condiciones de laboratorio. II parte

A. VASICEK, F. R. LA ROSSA, A. PAGLIONI, S. LANATI, M. LÓPEZ

El presente aporte provee información acerca de la influencia de diez cultivares de ajo (*Allium sativum*) (Castaño, FCA 10, Fuego, Gostoso, INCO 30, INCO 283, Nevado, Payén, Ruso y Violeta Santacrucense) en la biodemografía de *N. formosana*. Los áfidos fueron criados individualmente desde ninfa neonata, a 20 ± 1 °C, 70% de humedad relativa y 14 h de fotofase. En esas condiciones el período ninfal fue más largo en Gostoso (10,9 días) y el más corto resultó en Castaño y Ruso (6,8-6,9 días). Sobre Inco 30, Inco 238 y Nevado, el período reproductivo y la longevidad fueron más largos (45 y 58 días) y los más cortos se observaron en Gostoso con 15,9 y 29,8 días, respectivamente. La tasa reproductiva neta (R_0) resultó más baja sobre Payén, Fuego y Gostoso (32-36 ♀/♀/generación), la menor tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m) también se observó sobre estos cultivares (0,185-0,200 ♀/♀/día) a más alta a las cohortes criadas en Ruso y Castaño (0,25-0,26 ♀/♀/día). Estos resultados indican que *N. formosana* tendría un desarrollo más limitado y un menor incremento poblacional sobre Gostoso y Payén en comparación con los restantes cultivares estudiados.

A. VASICEK, A. PAGLIONI, M. LOPEZ. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Cátedra de Zoología Agrícola. 60 y 119. CC 31 (1900) La Plata. Buenos Aires. Argentina. E-mail: zooagricola@agro.unlp.edu.ar
F. R. LA ROSSA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola. Centro de Investigaciones de Cs. Veter. y Agron. CC 25 (1712). Castelar. Bs. As. Argentina. E-mail: rlarossa@cnia.inta.gov.ar
S. LANATI. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. C.C. N° 8 (5567). La Consulta. Mendoza. Argentina. E-mail: slanati@laconsulta.inta.gov.ar

Palabras clave: tablas de vida, pulgón, ajo.

INTRODUCCIÓN

El áfido *Neotoxoptera formosana* (Takahashi) es una importante plaga oligófaga de Alliaceae cultivadas, habiéndose comprobado que la asociación se debe a los compuestos de azufre que posee este grupo de vegetales (HORI, 2007). Produce daños en órganos vegetales tiernos y es vector de fitovirus tales como el *Garlic latent carlavirus* (GLCV), *Alstroemeria mosaic virus* (AIMV) y el *Papaya ringspot virus* (PRV) (SAKO *et al.*, 1990, YASUDA *et al.*, 1998,

MELO FILHO *et al.*, 2005, POTENZA *et al.*, 2005). De amplia distribución geográfica, ha sido citado en países de América del Norte y del Sur, África, Asia, Europa y Oceanía (BLACKMAN & EASTOP, 2000, SOUZA-SILVA e ILHARCO, 1995, BARBAGALLO & CIAMPOLINI, 2000, VASICEK *et al.*, 2000, MACLEOD, 2007).

Las formas aladas invaden y colonizan los cultivos, desarrollando profusas colonias que cubren hojas y tallos de hospederas del género *Allium*; su aparición se registra frecuentemente desde emergencia-brotación y

luego durante todo el ciclo; aunque también se lo ha citado atacando bulbos en almacenamiento (BLACKMAN & EASTOP, 2000, LANGE, 1944). Los daños se manifiestan mediante necrosis de los tejidos afectados, deshidratación general y muerte de plantas jóvenes, obligando a la resiembra.

Los estadísticos vitales de insectos y otros organismos son influenciados cuando se desarrollan sobre variedades diferentes, aspecto muy importante en el fitomejoramiento (LARA *et al.*, 1978, 1979) y sobre todo en el manejo integrado de plagas. Estas estimaciones fueron utilizadas para inducir, identificar y cuantificar posibles fuentes de resistencia en plantas (KERGUELEN & HODDLE, 2000, LE ROUX *et al.*, 2004, HAFIZ, 2006, GOMES *et al.*, 2008) y como patrón para seleccionar enemigos naturales (SCHÖLLER & HASSAN, 2001, PERDIKIS & LYKOURESSIS, 2002, TONG-XIAN, 2005).

Los estudios referidos a aspectos biodemográficos y respuestas funcionales de *N. formosana* sobre diferentes hospederas y cultivares bajo condiciones controladas, han tenido continuidad en los aportes realizados por los autores (VASICEK *et al.*, 2001, 2005a, 2005b, 2007).

Debido a la presencia habitual de *N. formosana* en zonas no productoras de ajo y el peligro potencial que representa para ese cultivo y con el propósito de continuar aportando información para el mejor conocimiento de la funcionalidad biológica y poblacional, el presente trabajo tiene como objetivo complementar una contribución anterior (VASICEK *et al.*, 2007), esta vez empleando otros diez cultivares de ajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las crías masivas de *N. formosana* se llevaron a cabo en el insectario de la Cátedra de Zoología Agrícola (FCAYF-UNLP, Buenos Aires, Argentina), sobre bulbillos de ajo (*Allium sativum* L.) en brotación de los cultivares “tipo colorado”, Castaño INTA, FCA 10, Fuego INTA, Gostoso INTA,

INCO 30, Nevado, Payén y Ruso, completando la serie con dos cultivares “tipo blanco”, INCO 283 y Violeta Santacrucense, todos ellos procedentes de la provincia de Mendoza (Argentina). Para los bioensayos se utilizaron recipientes de plástico de 60 cm³ conteniendo tierra, mezclada con 1/3 de compuesto orgánico esterilizado en autoclave a 120 °C, 1 kg/cm², durante 1 h, repitiendo este procedimiento a las 48 h (DHINGRA & SINCLAIR, 1985), cerrados con una tapa perforada que permitía la emergencia del brote, y otro orificio por el cual se inyectaba agua; se protegieron con envases transparentes de idénticas características, cubiertos en la parte superior con una malla de tul. Se dispusieron individualmente hembras partenóginas ápteras sobre los brotes de ajo, a las que se dejaron producir descendencia durante 24 h; luego se retiraron todos los individuos menos uno, obteniéndose simultáneamente 2 cohortes de 30 ninfas neonatas iniciales para cada uno de los 10 cultivares. Se conformaron así 20 cohortes, totalizando el estudio sobre 600 individuos. Los bioensayos se mantuvieron en una cámara a 20 ± 1 °C; 14:10 horas (fotofase: escotofase) y aproximadamente 70% de humedad relativa. A diario se registraron los cambios de estadio, el número de insectos muertos y los nacimientos, a partir de haber alcanzado el estado adulto. El material vegetal se renovó de acuerdo a las necesidades. Los parámetros obtenidos fueron: a) período ninfal, definido como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la cuarta muda; b) período pre-reproductivo, desde la cuarta muda hasta la primera parición; c) período reproductivo, considerado como el tiempo que transcurre desde la puesta de la primera hasta la última ninfa y d) período post-reproductivo, desde ese momento hasta la muerte del áfido. La longevidad se consideró como la duración total de vida y la fecundidad como la descendencia promedio de los individuos (hembras) que alcanzaron el estado adulto en cada una de las cohortes. Estos valores fueron comparados mediante ANOVA y test de Tukey (HSD) con

$\alpha = 0,05$ y $n = 60$. A partir de la confección de tablas de vida se estimaron los estadísticos vitales: supervivencia por edades (l_x); fecundidad por edades (m_x) y los siguientes parámetros poblacionales: tasa neta de reproducción (R_0) (número de hembras recién nacidas por hembra); tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m) (número de hembras por hembra por unidad

de tiempo); tiempo generacional medio (T); tasa finita de incremento (λ) (número de veces que la población se multiplica sobre sí misma por unidad de tiempo) y tiempo de duplicación (D) (número de unidades de tiempo requerido por la población para duplicarse en número) (SOUTHWOOD, 1994) y cuyas ecuaciones son las siguientes:

$$\sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x e^{-r_m \cdot X} = 1 \quad R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x \quad T = \frac{\ln R_0}{r_m}$$

$$\lambda = e^{r_m} \quad D = \frac{\ln 2}{r_m}$$

donde: x = edad (días); $e = 2,718...$; \ln = logaritmo natural. El parámetro r_m se calculó mediante sucesivas iteraciones de la Ecuación de Lotka. Los cálculos se realizaron empleando los programas Period y Tablavi (LA ROSSA y KAHN, 2003); este último aplica el método "Jackknife" (HULTING *et al.*, 1990) para obtener estimadores de los parámetros demográficos, especialmente de aquellos que surgen de ecuaciones difíciles de derivar, y los correspondientes errores estándar, con los cuales es posible efectuar comparaciones entre las cohortes. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y test de Tukey con $\alpha = 0,05$ y $n = 60$. Las curvas teóricas de crecimiento sobre cada cultivar se desarrollaron a partir de la ecuación:

$$N_t = N_0 \lambda^t$$

donde: N_0 y N_t : número inicial y final de áfidos; λ : tasa finita de crecimiento; t : tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La influencia de los diferentes cultivares de ajo ensayados se manifiesta en la biología y la demografía del áfido, reflejadas a través de parámetros específicos. La diferencia entre los valores de esos parámetros permite conocer el grado de afinidad entre hospedero y huésped. En el Cuadro 1 se re-

sume la duración promedio en días de los estados juvenil y adulto, este último dividido en tres etapas relacionadas con la reproducción, así como la longevidad, sobre los diez cultivares de ajo ensayados. El período ninfal fue significativamente mayor sobre Gostoso, en cambio tardó el menor tiempo en alcanzar el estado adulto en Castaño y Ruso. La duración del período pre-reproductivo resultó similar sobre todos los cultivares ensayados. El tiempo involucrado en la reproducción fue mayor en Ruso y significativamente menor sobre Gostoso y Fuego. Resultó destacable la longitud del período post-reproductivo en Violeta Santacruceño con cerca de 10 días mientras que en los restantes cultivares duró entre 1,8 y casi 5 días. En Fuego, Gostoso, Payén y FCA, la longevidad fue menor debido a su comparativamente corto período reproductivo.

En el Cuadro 2 se muestran los parámetros poblacionales del áfido. Se observa que las tasas reproductivas netas (R_0) registradas sobre Gostoso y Fuego fueron las más bajas ($\sim 35 \text{ ♀/♀/generación}$) y la más alta se registró en Ruso con alrededor de $110 \text{ ♀/♀/generación}$. La tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m) también fue significativamente menor en Gostoso, Payén y Fuego ($0,185 - 0,207 \text{ ♀/♀/día}$) mientras que sobre los restantes cultivares esta tasa alcanzó valores significativamente más altos, entre $0,228$ y $0,261$

Cuadro 1. Duraciones medias en días de las etapas vitales y longevidad de *Neotoxoptera formosana* en diez cultivares de ajo

	Ninfal	Pre reproductivo	Reproductivo	Post reproductivo	Total
Gostoso	10,967 a (0,137) ¹	1,000 (0,000)	15,900 f (0,956)	1,800 gf (0,191)	29,667 ab (0,974)
Inco 30	9,800 b (0,159)	0,967 (0,023)	32,233 cd (1,355)	4,483 bcd (0,463)	47,483 c (1,369)
Fuego	9,367 b (0,152)	1,000 (0,024)	15,883 f (0,866)	1,817 g (0,213)	28,067 a (0,871)
Payén	9,350 b (0,176)	1,000 (0,000)	19,817 e (1,042)	3,733 cde (0,387)	33,900 b (1,075)
Nevado	9,300 b (0,188)	1,000 (0,000)	28,350 d (1,236)	4,950 b (0,479)	43,600 c (1,354)
Inco 283	8,583 c (0,249)	0,950 (0,028)	32,317 cd (1,191)	3,117 ef (0,447)	44,967 c (1,060)
Violeta Santacruceño	8,083 c (0,129)	1,000 (0,000)	37,300 b (1,145)	10,883 a (0,906)	57,267 d (1,067)
FCA 10	7,900 c (0,134)	1,000 (0,000)	22,217 e (0,896)	3,067 de (0,307)	34,183 b (0,961)
Castaño	6,933 d (0,085)	1,000 (0,000)	35,633 bc (1,073)	3,567 bcde (0,315)	47,133 c (1,187)
Ruso	6,817 d (0,091)	1,000 (0,000)	45,917 a (1,486)	4,550 bc (0,381)	58,283 d (1,324)

Letras iguales indican diferencias no significativas ($P > 0.05$) Prueba de Kruskal-Wallis y comparaciones con el test U de Mann-Whitney penalizado. ($n=60$).

¹ Error estándar de la media.

♀ / ♀ / día. El tiempo generacional (T) varió entre 16,8 y 19,58 días. La tasa finita de crecimiento (λ) siguió igual tendencia que la r_m a la vez que el tiempo de duplicación (D) resultó mayor sobre Gostoso.

La influencia negativa que el hospedero ejerce sobre el áfido queda determinada por un mayor período ninfal, menor duración de la etapa reproductiva, menor longevidad, tasas R_0 , r_m y λ comparativamente bajas y un mayor tiempo de duplicación.

Las curvas potenciales de incremento poblacional en función del tiempo a partir de la simulación de un muestreo inicial, se muestran en la Figura 1. Luego de 30 días, partiendo de una hembra partenogénica, po-

drían contarse cerca de 2.500 áfidos en el cultivar Ruso, no más de 500 en Fuego, 367 en Payén y alrededor de 250 sobre Gostoso.

N. formosana puede ocasionar mayores problemas en el cultivar Ruso debido a que sus poblaciones pueden crecer a un ritmo mayor que en los otros cultivares y potencialmente podría provocar mayores daños durante las primeras etapas del cultivo. En cambio el cv. Gostoso resultaría menos perjudicado ante un eventual ataque del áfido.

En la anterior contribución (VASICEK *et al*, 2007), el cultivar Norteño se destacó como el menos propenso a la colonización por parte del áfido, en comparación con los otros materiales ensayados. Sobre aquel cultivar

Cuadro 2. Parámetros poblacionales de *Neotoxoptera formosana* en diez cultivares de ajo

	r_m	R_0	T	λ	D
Gostoso	0,1851 a (0,0022)	34,674 a (2,1243)	19,1698 ef (0,263)	1,2034 a (0,0026)	3,7423 f (0,0438)
Payén	0,1968 ab (0,0036)	32,6299 a (1,9604)	17,7165 bc (0,3699)	1,2175 ab (0,0043)	3,5191 e (0,0639)
Fuego	0,2071 b (0,0025)	36,0524 a (2,3186)	17,3276 ab (0,238)	1,2302 b (0,0030)	3,3455 e (0,0403)
Nevado	0,2282 c (0,0022)	81,633 c (4,0182)	19,2936 ef (0,2466)	1,2564 c (0,0028)	3,0361 d (0,0292)
Inco 30	0,2298 cd (0,0021)	89,9699 c (3,8494)	19,5885 f (0,1989)	1,2583 cd (0,0027)	3,0162 d (0,0281)
Violeta	0,2378 de (0,0016)	85,5443 c (2,7859)	18,7137 de (0,1741)	1,2684 de (0,0021)	2,9152 cd (0,0203)
Santacruceño	0,2462 ef (0,0027)	62,5172 b (2,8024)	16,808 a (0,2008)	1,2791 ef (0,0035)	2,8166 bc (0,0311)
Inco 283	0,2471 f (0,0031)	90,0855 c (3,2635)	18,2465 cd (0,2113)	1,2803 f (0,0040)	2,8093 b (0,0371)
Castaño	0,2511 fg (0,0016)	85,0767 c (3,1054)	17,7041 bc (0,1861)	1,2854 fg (0,0020)	2,7608 ab (0,0173)
Ruso	0,2611 g (0,0020)	110,0361 d (3,8896)	18,008 c (0,1695)	1,2984 g (0,0026)	2,6548 a (0,0201)

Letras iguales indican diferencias no significativas ($P > 0.05$) Prueba de Kruskal-Wallis y comparaciones con el test U de Mann-Whitney penalizado. (n=60).

¹ Error estándar de la media.

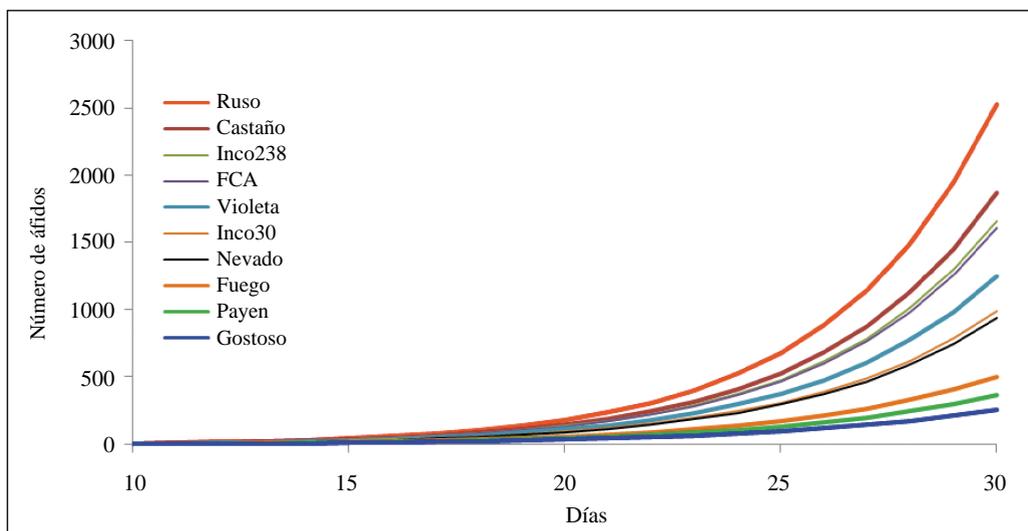


Figura 1. Curva teórica de crecimiento poblacional de *Neotoxoptera formosana* en diez cultivares de ajo

las duraciones medias de los períodos ninfal y reproductivo resultaron algo menores (9,11 y 10,7 días, respectivamente) a los registrados en Gostoso. Sin embargo, a pesar de que la R_0 fue de apenas 17,38 ♀/♀/generación en Norteño, la tasa intrínseca de crecimiento natural ($r_m = 0,189$ ♀/♀/día) fue similar a la de Gostoso, debido a que su Tiempo generacional fue corto (15,04 días). Tomando en cuenta los 17 cultivares estudiados en su conjunto, puede sostenerse que los más problemáticos serían Morado y Ruso, que en caso de cultivarse, deberían ser frecuentemente monitoreados para detectar infestaciones tempranas.

Los cultivares Licán, Nieve, Unión, Perla, Sureño, Castaño, Inco 283, FCA 10, Violeta

Santacrucenseño, Inco 30 y Nevado influyeron medianamente sobre la biología y demografía del áfido.

Por otra parte, materiales tales como Gostoso, Norteño, Payén y Fuego, deberían tenerse en cuenta, no sólo para su cultivo, sino para desarrollar líneas que ayuden a mantener aún más bajas las poblaciones del áfido.

Se reitera que *N. formosana* no ha sido encontrado aún en la principal zona productora de ajo en la República Argentina como es la provincia de Mendoza, se recomienda efectuar frecuentes inspecciones en campo y aplicar medidas cuarentenarias en caso de producirse la entrada de materiales aliáceos desde otras zonas.

ABSTRACT

VASICEK, A., F. R. LA ROSSA, A. PAGLIONI, S. LANATI, M. LÓPEZ. 2010. Biological and populational functionality of *Neotoxoptera formosana* (Takahashi) (Hemiptera: Aphididae) on ten garlic cultivars under laboratory conditions. *Bol. San. Veg. Plagas*, **36** (Adenda al n° 1): 3-9.

The present approach provides information about influence of ten garlic (*Allium sativum*) cultivars (Castaño, FCA 10, Fuego, Gostoso, INCO 30, INCO 283, Nevado, Payén, Ruso and Violeta Santacrucenseño) on the biology and demography of *N. formosana*. Aphids were reared individually at 20 ± 1 °C, 70% relative humidity and 14:10 h L:D cycle. Under those conditions the nymphal period was longest in Gostoso (10,9 days) and shortest was on Castaño and Ruso (6,8 - 6,9 days). On Inco 30, Inco 283 and Nevado, reproductive period and longevity were longer with 45 and 58 days, the shortest were on Gostoso with 15,9 y 29,8 days, respectively. The reproductive net rate (R_0) was lower on Payén, Fuego and Gostoso (32 - 36 ♀/♀/generation) and the intrinsic rate of natural increase (r_m) also was smaller on these cultivars (0,185 - 0,20 ♀/♀/day) the higher was observed in the cohorts reared on Ruso and Castaño (0,25 - 0,26 ♀/♀/day). Results suggest that *N. formosana* would have a limited development and the smallest populational increase on Gostoso and Payén as compared with remaining cultivars.

Key words: Life tables, aphid, garlic.

REFERENCIAS

- BARBAGALLO, S., CIAMPOLINI, M. 2000. The onion aphid, *Neotoxoptera formosana* (Takahashi), detected in Italy. *Boll. Zool. agr. Bachic.*, Serie II, **32** (3): 245-258.
- BLACKMAN, R., EASTOP, V. F. 2000. Aphids on the world's crops: An identification and Information Guide. (Second Ed.) John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, England. 466 pp.
- DHINGRA, O. D., SINCLAIR, J. B. 1985. Basic plant pathology methods. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 439 pp.
- GOMES, F. B., MORAES, J. C., DOS SANTOS, C. D., ANTUNES, C. S. 2008. Uso de Silício como Indutor de Resistência em Batata a *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). *Neotrop. Entomol.*, **37** (2): 185-190.
- HAFIZ, N. A. 2006. Use of life tables to asses host plant resistance in cowpea to *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae). *Ass. Univ. Bull. Environ. Res.*, **9** (1):1-6.
- HORI, M. 2007. Onion aphid (*Neotoxoptera formosana*) attractants, in the headspace of *Allium*

- fistulosum* and *A. tuberosum* leaves. *J. Appl. Entomol.*, **131**: 8-12.
- HULTING, F. L., ORR, D. B., OBRYCKI, J. J. 1990. A computer program for calculation and statistical comparison of intrinsic rates of increase and life table parameters. *Florida Entomol.*, **73** (4): 601-612.
- KERGUELEN, V., HODDLE, M. S. 2000. Comparison of the susceptibility of several cultivars of avocado to *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae). *Scientia Horticulturae*, **84**: 101-114.
- LANGE, JR., W. H. 1944. The effect of the war on truck crop insect control in California. *J. Econ. Entomol.*, **37** (6): 734-737.
- LARA, F. M., MAYOR, J., COELHO, A., FORNASIER, J. B. 1978. Resistência de variedades de couve a *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). I Preferência em condições de campo e laboratório. *An. Soc. Entomol. Brasil*, **7** (2): 175-182.
- LARA, F. M., COELHO, A., MAYOR, J. 1979. Resistência de variedades de couve a *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). II Antibiose. *An. Soc. Entomol. Brasil*, **8** (2): 217-223.
- LA ROSSA, F. R., KAHN, N. 2003. Dos programas de computadora para confeccionar tablas de vida de fertilidad y calcular parámetros biológicos y demográficos en áfidos (Homoptera: Aphidoidea). *Rev. Inv. Agrop. (INTA)*, **32** (3): 127-142.
- LE ROUX, V., SAGUEZ, J., VINCENT, CH., GIORDANENGO, P. 2004. Rapid method to screen resistance of potato plants against *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) in the laboratory. *J. Econ. Entomol.*, **97** (6): 2.079-2.082.
- MACLEOD, A. 2007. CSL Pest Risk Analysis for *Neotoxoptera formosana*. Disponible desde Internet en: <http://www.defra.gov.uk/plant/pra/neotoxoptera.pd.f>. [con acceso el 29-12-2008]
- MELO FHILO, P. A., DUSI, A. N., COSTA, C. L., RESENDE, R. O. 2005. Colonização de plantas de alho por *Neotoxoptera formosana* no DF. *Horticultura Brasileira*, **23** (4): 929-930.
- PERKIDIS, D. CH., LYKOURESSIS, D. P. 2002. Life table and biological characteristics of *Macrolophus pygmaeus* when feeding on *Myzus persicae* and *Trialeurodes vaporariorum*. *Entomol. Exp. Appl.*, **102** (3): 261-272.
- POTENZA, M. R., JOCYS, T., NAKAOKA SAKITA, M., RAMOS, A. C. O., OLIVEIRA, R. C. G. 2005. Avaliação de produtos naturais para o controle do pulgão *Neotoxoptera formosana* (Hemiptera: Aphididae) em cebolinha (*Allium fistulosum*). *Arq. Inst. Biol.*, **72** (2): 54.
- SAKO, I., TANIGUCHI, T., OSAKI, T., INOUE, T. 1990. Transmission and translocation of Garlic Latent Virus in rakkyo (*Allium chinense* G. Don). *Proc. Kansai Pl. Prot. Soc.*, **32**: 21-27.
- SCHÖLLER, M., HASSAN, S. A. 2001. Comparative biology and life tables of *Trichogramma evanescens* and *T. cacoeciae* with *Ephesttia elutella* as host at four constant temperatures. *Ent. Exp. Appl.*, **98** (1): 35-40.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1994. Ecological methods. Second edition. Ed. Chapman & Hall, London, UK. 524 pp.
- SOUSA-SILVA, C. R., ILHARCO, A. 1995. Afídeos do Brasil e suas plantas hospedeiras (lista preliminar). Universidade Federal São Carlos Edufscar-Brasil, 85 pp.
- TONG-XIAN, L. 2005. Life history and life table analysis of the whitefly predator *Delphastus catalinae* (Coleoptera: Coccinellidae) on collards. *Insect Science*, **12** (2): 129-135.
- VASICEK, A., LA ROSSA, F., MORENO K., A. 2000. Parámetros poblacionales de dos especies de *Neotoxoptera* Theobald (Homoptera: Aphidoidea) sobre ajo (*Allium sativum* L.) en condiciones de laboratorio. *Rev. Chil. Entomol.*, **27**: 11-17.
- VASICEK, A., LA ROSSA, F., PAGLIONI, A. 2001. Parámetros biológicos y poblacionales de dos especies de *Neotoxoptera* Theobald (Homoptera: Aphidoidea) sobre ciboulette (*Allium schoenoprasum* L.) en condiciones de laboratorio. *Rev. Fac. Agr. UBA*, **21** (2): 99-104.
- VASICEK, A., LA ROSSA, F., AYALA, F., MENDY, M. 2005a. Parámetros biológicos y poblacionales de dos especies de *Neotoxoptera* Theobald (Homoptera: Aphidoidea) sobre *Allium cepa* L. en condiciones de laboratorio. *Rev. Agro-Ciencia*, Chile, **21** (1): 19-24.
- VASICEK, A., LA ROSSA, F., LÓPEZ, C., MENDY, P., PAGLIONI, A. 2005b. Evaluación de los parámetros biológicos y poblacionales de *Neotoxoptera formosana* (Takahashi) (Hemiptera: Aphidoidea) sobre tres Alliaceae hortícolas en condiciones de laboratorio. *Bol. San. Veg. Plagas*, **31**: 225-230.
- VASICEK, A., LA ROSSA, F. R., PAGLIONI, A., LANATI, S., LÓPEZ, M. 2007. Funcionalidad biológica y poblacional de *Neotoxoptera formosana* (Takahashi) (Hemiptera: Aphididae) sobre siete cultivares de ajo (*Allium sativum* L.) en condiciones de laboratorio. *Bol. San. Veg. Plagas*, **33**: 325-332.
- YASUDA, S., SAKA, K., NATSUAKI, K. T. 1998. Characterization and serodiagnosis of *Alstroemeria mosaic potyvirus*. *Jpn J. of Trop. Agr.*, **42** (2), 85-93.

(Recepción: 20 abril 2009)

(Aceptación: 16 febrero 2010)

