

Comparación de los parámetros biológicos y demográficos de *Nasonovia ribisnigri* (MOSLEY) y *Aulacorthum solani* (KALTENBACH) (Homoptera:Aphididae) en tres Compositae hortícolas

A. VASICEK, F. LA ROSSA, A. PAGLIONI, S. CULEBRA MASON

En el presente trabajo se obtuvieron y compararon los parámetros biológicos y poblacionales de *Nasonovia ribisnigri* y *Aulacorthum solani* sobre lechuga (*Lactuca sativa* L.), endivia (*Cichorium endivia* L.) y achicoria (*C. intybus* L.). Se mantuvieron cohortes a 10 ± 1 °C; 90% HR y fotoperíodo de 14 h., en esas condiciones el período ninfal de *N. ribisnigri* y *A. solani* fue más largo sobre lechuga con 28,22 y 29,15 días, respectivamente, mientras que en el resto de los hospedantes fluctuó entre 21,58 y 24,43 días para ambos áfidos. El período reproductivo de *N. ribisnigri* fue más largo en endivia y achicoria con 26,28 a 24,74 días, mientras en lechuga fue sólo de 11,82 días. Para *A. solani*, este período fue más corto en lechuga con 28,04 días, mientras en achicoria y endivia fue alrededor de 36 días. Los valores de la tasa neta de reproducción (R_0) de *N. ribisnigri* fueron de 11,36 hembras/hembra/generación en lechuga y 18,91 y 15,04 en endivia y achicoria. La R_0 de *A. solani* fue significativamente más alto en endivia (42,62) seguido por achicoria (33,38) y lechuga (31,56). Entre otros parámetros, se observaron diferencias significativas en los valores de la tasa intrínseca de crecimiento (r_m) calculados para cada compuesta y áfido. Cohortes de *N. ribisnigri* en endivia y achicoria mostraron los valores más altos de r_m con 0,079 y 0,075 seguidos por lechuga (0,064). La misma tendencia fue observada en *A. solani*, mostrando el r_m más alto en endivia con 0,094, seguidos por aquellos en achicoria (0,080) y lechuga (0,067). Los resultados indican que la lechuga puede tener algún efecto negativo en la reproducción de *N. ribisnigri* y *A. solani*, comparado con endivia y achicoria.

A. VASICEK, A. PAGLIONI, S. CULEBRA MASON: Cátedra de Zoología Agrícola, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. 60 y 119-CC 31 (1900) La Plata. Buenos Aires. Argentina.
e-mail: zooagricola@ceres.agro.unlp.edu.ar
F. LA ROSSA. Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola. CNIA. INTA. CC 25 (1712) Castelar. Bs. As. Arg.

Palabras clave: *Nasonovia ribisnigri*, *Aulacorthum solani*, tablas de vida, lechuga, endivia, achicoria, áfidos.

INTRODUCCIÓN

Entre los vegetales más cultivados, la lechuga (*Lactuca sativa* L.) ocupa el tercer lugar en importancia en Argentina (VALLEJO, 1996) tanto en área como en producción. Para el caso de las endivias (*Cichorium endivia* L.), se está optimizando su producción forzada en los últimos años (DEMARCO et.

al., 1998). La achicoria (*C. intybus* L.) es cultivada para su consumo directo y como recurso forrajero. Estas tres compuestas son atacadas por insectos entre los cuales los áfidos ocupan un lugar preponderante por lo que el conocimiento de la biología de los mismos contribuirá a la realización de un control más eficiente. El áfido *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) ha sido originariamente

estudiado en Europa, diversos autores han considerado aspectos biológicos, ecológicos y de control en cultivos de lechuga (ELLIS *et al.*, 1996; LOWERY e ISMAN, 1996). *N. ribisnigri* es conocido también como un importante vector de enfermedades virósicas como el Necrotic Yellow Virus (NYV) y Lettuce Mosaic Virus (LMV) en el hemisferio norte, estando la segunda también presente en Argentina (FERNÁNDEZ VALIELA, 1995). Esta enfermedad se presenta con clorosis en las nervaduras junto a deformaciones del parénquima foliar y manchas verdes alternadas con espacios cloróticos, a la vez que se manifiesta una marcada detención del crecimiento. En el extranjero se ha priorizado la búsqueda de variedades resistentes al pulgón desde hace más de dos décadas (VANHELDEN *et al.*, 1993, 1995).

En Sudamérica se lo conoce desde 1963 y en el Perú lo mencionan sobre compuestas silvestres. En Argentina los escasos antecedentes respecto a la biología y a los parámetros biológicos de *N. ribisnigri* se limitan a los aportados por LA ROSSA *et al.*, (2000) y VASICEK *et al.*, (1998).

Aulacorthum solani es prácticamente cosmopolita, se halla difundido extensamente en toda Europa, luego en América del Norte, Central y del Sur, África y Australia principalmente (CASTRO, 1995; BENUZZI, 1996; BERLANDIER, 1997; STOLTZ *et al.*, 1997). Numerosos trabajos destacan la importancia de *A. solani* en su rol de vector de enfermedades a virus entre ellos STOLTZ *et al.*, (1997). Respecto a las investigaciones previas realizadas con *A. solani*, los antecedentes indican que diversos autores han realizado aportes sobre fluctuación poblacional (BERLANDIER, 1997; TAHTACIOGLU & OZBEK, 1997); DOWN *et al.* (1996) y SILVIE *et al.* (1990) en control biológico y DAMSTEEGT & VOEGTLIN (1990) sobre detección de biotipos. Mientras que son escasos los trabajos que aborden aspectos del desarrollo, reproducción, supervivencia (VASICEK *et al.*, 2002) y su relación con la temperatura (KIM *et al.*, 1991).

Los parámetros biológicos así como también los principales estadísticos vitales de una población de insectos plaga, estimados a partir de tablas de vida, desarrolladas en laboratorio constituyen una herramienta básica para elaborar estrategias de control (SOUTHWOOD, 1994). Estas estimaciones fueron utilizadas para evaluar resistencia en plantas (TRICHILO y LEIGH, 1985) y como patrón para seleccionar enemigos naturales (JANSSEN y SABELIS, 1992). Con el aporte de estos estudios, se podrá realizar la estimación y el pronóstico del comportamiento biológico del áfido sobre las compuestas citadas y su posible implicancia sobre los cultivos. En consecuencia el objetivo del presente trabajo es estimar la influencia de las especies vegetales sobre el desarrollo y la reproducción de *N. ribisnigri* y *A. solani*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Insectario de la Cátedra de Zoología Agrícola (FCAYF-UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina. Las colonias madres de *N. ribisnigri* y *A. solani* provinieron de establecimientos comerciales de la zona (34° 58' S; 57° 54' O). Dicho material se acondicionó en cajas de Petri de 9 cm. de diámetro, conteniendo papel de filtro en el fondo y tres plántulas de lechuga (cv. Reina de Mayo), endivia (cv. Gigante degli Ortolani), y achicoria (cv. Común del País) de 15 días aproximadamente; las raíces fueron envueltas con algodón humedecido.

Para evitar la mortalidad de las ninfas por efecto de la condensación y al mismo tiempo proporcionar oscuridad, se colocó un trozo de papel de filtro en la tapa. Sobre las plántulas se transfirió una hembra adulta, la que se dejó larviponer durante 24 horas, transcurrido ese lapso se retiraron todos los individuos menos uno, recién nacido, obteniéndose cohortes de aproximadamente la misma edad. El conjunto de las cajas fueron acondicionadas en una cámara refrigerada con una temperatura de 10

±1 °C, humedad relativa cercana al 90% y fotoperíodo de 14 h. Se criaron para cada especie simultáneamente dos cohortes de 25 individuos iniciales en cada compuesta, totalizando 150 áfidos. Diariamente se registraron los cambios de estadio, el número de individuos muertos y los nacimientos, una vez alcanzado el estado adulto. El material vegetal se renovó cada 3 días.

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 con $\alpha = 0.05$.

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) (LAUGHLIN, 1965; SOUTHWOOD, 1994) y cuyas fórmulas son las siguientes:

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x \quad (1)$$

$$\sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x e^{-r_m x} = 1 \quad (2)$$

$$T = \frac{\ln R_0}{r_m} \quad (3)$$

$$\lambda = e^{r_m} \quad (4)$$

$$D = \frac{\ln 2}{r_m} \quad (5)$$

donde:

l_x = proporción de hembras sobrevivientes a la edad x y m_x = número medio de prole hembra por hembra aún viva a la edad x . El parámetro r_m se calculó mediante sucesivas iteraciones de la ecuación (2) (SOUTHWOOD, 1994). Mediante la aplicación del método "Jackknife" se calcularon estimadores de la r_m , y de los demás parámetros, sus intervalos de confianza al 95% y los correspondientes Errores Estándar, con los cuales es posible efectuar comparaciones entre las cohortes (MEYER *et al.*, 1986; HULTING *et al.*, 1990). Los estadísticos fueron comparados mediante las ecuaciones (6) y (7).

$$(\hat{r}_{jack}^{(1)} - \hat{r}_{jack}^{(2)}) \pm t_{f, \alpha} \sqrt{\frac{(\hat{\sigma}^{(1)})^2}{n_1} + \frac{(\hat{\sigma}^{(2)})^2}{n_2}} \quad (6)$$

$$f = \frac{n_1 + n_2}{2} - 1 \quad (7)$$

donde: $\hat{r}_{jack}^{(1)}$ y $\hat{r}_{jack}^{(2)}$: valores de r_m estimados mediante "jackknife" para cada cohorte, t : valor de la distribución t de Student, f : grados de libertad, n : número de individuos iniciales, $\hat{\sigma}^{(1)}$ y $\hat{\sigma}^{(2)}$: errores estándar de los estimadores r_{jack} . Si ambos valores obtenidos no incluyen el 0, las r_m de las cohortes se consideran diferentes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los parámetros calculados a partir de tablas de vida permite obtener información acerca de la influencia del hospedante en la evolución de la población para ambas especies de áfidos. Sobre la base de que el grado de resistencia de una determinada especie o variedad influye sobre la bio-

logía de los herbívoros que se alimentan de ella, se puede asumir que esta propiedad podría afectar también su capacidad de reproducción (TRICHILO & LEIGH, 1985).

En *N. ribisnigri* no se observaron diferencias en las duraciones de los períodos pre-reproductivo y post-reproductivo en tanto que el ninfal fue significativamente más largo y el reproductivo más corto sobre lechuga. Este último período repercutió sensiblemente sobre la longevidad total que resultó más corta sobre el citado hospedero (Cuadro 1). La misma tendencia se observó en *A. solani*, excepto el período post-reproductivo que resultó más largo en lechuga y la longevidad que fue similar en los tres hospedantes (Cuadro 1).

Esto indicaría que la lechuga retardaría la llegada al estado adulto en ambas especies y acortaría el período reproductivo influyendo sobre la longevidad en *N. ribisnigri* mientras que en *A. solani* la misma no sería afectada.

El hospedante también influyó sobre los parámetros poblacionales del áfido (Cuadro 2). La tasa neta de reproducción (R_0) fue más baja en lechuga para ambas especies respecto de la hallada sobre las demás plantas. Las tasas intrínsecas de incremento natural (r_m) y finitas de crecimiento (λ) mostraron sin embargo un patrón diferente. Así mientras que para *N. ribisnigri* en endivia y achicoria ambas tasas fueron estadísticamente similares y más altas que en lechuga,

Cuadro 1.—Duración media y (E.S.) en días de los períodos ninfal, pre-reproductivo, reproductivo, post-reproductivo y longevidad de *N. ribisnigri* y *A. solani* sobre tres hortícolas compuestas

	Ninfal	Prereproductivo	Reproductivo	Postreproductivo	Longevidad
<i>Nasonovia ribisnigri</i>					
Lechuga	28.22 (1.663) a	4.082 (0.732) a	11.82 (2.190) b	4.14 (0.682) a	47.27 (2.688) b
Endivia	24.43 (0.704) b	3.760 (1.020) a	26.28 (3.511) a	3.62 (0.968) a	57.62 (2.290) a
Achicoria	23.32 (0.889) b	4.459 (0.760) a	24.74 (3.188) a	4.68 (0.591) a	55.86 (2.759) a
<i>Aulacorthum solani</i>					
Lechuga	29.15 (0.654) a	7.44 (0.824) a	28.04 (2.695) b	4.05 (0.622) a	67.30 (2.351) a
Endivia	21.58 (0.963) b	5.29 (0.858) b	36.59 (2.833) a	2.43 (0.742) b	65.81 (3.310) a
Achicoria	22.51 (0.523) b	4.85 (0.977) b	36.76 (2.969) a	3.17 (0.908) b	66.14 (2.694) a

Promedios en días de dos cohortes de 25 individuos cada una por hospedante. Letras iguales dentro de cada columna y especie no difieren significativamente ($P > 0,05$).

Cuadro 2.—Estadísticos vitales y (E.S.) de *N. ribisnigri* y *A. solani* sobre lechuga, endivia y achicoria

	R_0	r_m	T	λ	D
<i>Nasonovia ribisnigri</i>					
Lechuga	11.36 (2.503) b	0.0640 (0.0050) b	37.39 (1.150) a	1.065 (0.0075) b	10.77 (0.610) b
Endivia	18.91 (2.570) a	0.0790 (0.0050) a	37.45 (1.140) a	1.085 (0.0065) a	8.85 (0.648) a
Achicoria	15.04 (2.158) a	0.0755 (0.0055) a	35.77 (1.476) a	1.079 (0.0060) a	9.16 (0.735) a
<i>Aulacorthum solani</i>					
Lechuga	31.56 (3.940) b	0.0675 (0.0040) c	48.30 (0.822) a	1.069 (0.0045) c	10.29 (0.674) a
Endivia	42.62 (3.640) a	0.0940 (0.0025) a	39.85 (0.735) c	1.098 (0.0030) a	7.54 (0.214) c
Achicoria	33.38 (0.523) b	0.0800 (0.0030) b	43.72 (0.770) b	1.083 (0.0025) b	8.64 (0.283) b

R_0 : tasa reproductiva neta (hembras.hembra⁻¹ generación⁻¹); r_m : tasa intrínseca de incremento natural (hembras.hembra⁻¹ día⁻¹); T: tiempo generacional (días); λ : tasa finita de crecimiento; D: tiempo de duplicación (días). Promedios de dos cohortes de 25 individuos cada una por hospedante. Letras iguales en cada columna dentro de cada especie no difieren significativamente ($P > 0,05$).

en *A. solani* se observa una clara diferencia entre los tres hospedantes. Este mismo esquema parece repetirse con respecto al tiempo generacional (T) y el tiempo de duplicación (D) con la excepción de que el T fue similar en las tres compuestas en *N. ribisnigri*.

Se puede inferir entonces que *N. ribisnigri* expresa mejor su potencial reproductivo sobre endivia y achicoria reflejado a través de las r_m y λ más altos y D más cortas por lo cual los áfidos criados sobre estos hospedantes alcanzarían un nivel poblacional dado significativamente más rápido que en lechuga. Estos parámetros además de ser una medida de la tasa de recambio generacional, son también estimadores de la edad promedio de reproducción (BENGSTON, 1969). En *A. solani* el efecto del hospedante fue más evidente por lo que podría inferirse que el potencial de reproducción resultaría afectado negativamente cuando se desarrolla sobre lechuga y se expresaría mejor sobre endivia, en tanto que en achicoria exhibiría una situación intermedia.

VASICEK *et al.* (2002) estudiaron el comportamiento de estas dos especies de áfido sobre tres cultivares de lechuga. En ese trabajo se demostró la influencia del cultivar sobre la biología y la demografía de ambos. Los valo-

res de r_m (0,061-0,063) obtenidos sobre lechuga cv. Gallega resultaron los más bajos para *N. ribisnigri* y que a su vez resultaron similares a los hallados aquí sobre Reina de Mayo. En el caso de *A. solani* se advirtió la misma situación pero con el cv. Cuatro Estaciones (0,062-0,064). En otro trabajo en el que se emplearon distintos cultivares (La Rossa *et al.*, datos no publicados) se encontró que *N. ribisnigri* y *A. solani* poseían mayor potencial de crecimiento poblacional sobre lechuga comparado con achicoria y endivia. Esto implica que a la hora de planificar el cultivo de estas compuestas conviene tener en cuenta, no solo las especies, sino también los cultivares, seleccionando aquellos cuyas propiedades no faciliten el incremento poblacional de los áfidos. También es importante destacar que es necesario realizar trabajos tendientes a estudiar los potenciales de reproducción de estos áfidos, sobre todo en variedades o cultivares de endivia y achicoria, de los que se tiene escaso conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

A la Bibliotecaria de IMYZA, Sra. Estela Favret por su asistencia en la búsqueda bibliográfica.

ABSTRACT

VASICEK A., F. LA ROSSA, A. PAGLIONI, S. CULEBRA MASON. 2004. Comparison of biological and demographic parameters of *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) and *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) (Homoptera: Aphididae) on three horticultural Compositae. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30**: 155-161

In the present work, biological and populational parameters of aphids *Nasonovia ribisnigri* and *Aulacorthum solani* on lettuce (*Lactuca sativa* L.), endive (*Cichorium endivia* L.) and chicory (*C. intybus* L.) were obtained and compared. Cohorts were reared at 10 ± 1 °C; 90% of relative humidity, and 14:10 L:D cycle. Nymphal period of *N. ribisnigri* and *A. solani* was longer on lettuce with 28.22 and 29.15 days respectively, while on the rest hosts the length of this period was between 21.58 and 24.43 days for both aphids. Reproductive period of *N. ribisnigri* was longer on endive and chicory with 26.28 to 24.74 days, while on lettuce was only 11.82 days. For *A. solani*, this period was shorter on lettuce with 28.04 days, while on endive and chicory was around. 36 days. Net reproductive rate (R_0) values of *N. ribisnigri* were 11.36 females/female/generation on lettuce and 18.91, 15.04 on endive and chicory. The R_0 of *A. solani* was significantly higher on endive (42.62.) followed by chicory (33.38) and lettuce (31.56). Among other parameters, significative differences in the values of intrinsic rate of increase (r_m) calculated for each compositae and aphid were observed. Cohorts of *N. ribisnigri* on endive and chicory showed the highest values of r_m with 0.079 and 0.075 then lettuce with 0.064. The same tendency was observed in *A. solani*, showing the highest r_m on endive with 0.094, followed by chicory (0.080) and lettuce (0.067). Results indicate that lettuce could have some negative effect on the reproduction of *N. ribisnigri* and *A. solani*, comparing to endive and chicory.

Key words: *Nasonovia ribisnigri*, *Aulacorthum solani*, life tables, lettuce, endive, chicory, aphids.

REFERENCIAS

- BENGSTON, M., 1969: Effects of various temperatures and relative humidities on the population growth potential of *Tetranychus urticae* (Koch). *Bull. Div. Pl. Ind. Qd. Dep. Prim. Indust.*, **497**.
- BENUZZI, M., 1996: Peperone: le strategie di lotta biologica, *Culture Protette*, **25** (11): 61-66.
- BERLANDIER, F.A., 1997: Distribution of aphids (Hemiptera: Aphididae) in potato growing areas of Southwestern Australia, *Australian Journal of Entomology*, **36** (4): 365-375.
- CASTRO, B.A., 1995: La presencia de áfidos en las plantaciones citricolas de Honduras, *CEIBA*, **36** (2): 263-270.
- DAMSTEGG, V.D. & VOGTLIN, D.J., 1990: Morphological and biological variation among populations of *Aulacorthum solani* (Homoptera: Aphididae): the vector of soybean dwarf virus. *Annals of the Entomological Society of America*, **83** (5): 949-955.
- DEMARCO, F.; FILIPPINI, O.; ARAKELIAN, A. & SPIVAK, S., 1998: Endivia: Incidencia de la fecha de siembra sobre la producción. *Bol. Hortic., FCAYF - INTA*, **6** (20): 8-10.
- DOWN, R.E.; GATEHOUSE, A.M.; HAMILTON, W.D. & GATEHOUSE, J.A., 1996: Snowdrop lectin inhibits development and decreases fecundity of the glasshouse potato aphid (*Aulacorthum solani*) when administered *in vitro* and via transgenic plants both in laboratory and glasshouse trials, *Journal of Insect Physiology*, **42** (11/12): 1035-1045.
- ELLIS, P.R.; TATCHELL, G.M.; COLLIER, R.H.; PARKER, W.E.; FINCH, W. & BRUNEL, E., 1996: Assessment of several components that could be used in an integrated programme for controlling aphids on field crops of lettuce: integrated control in field vegetable crops. *IOBC/WPRS Bulletin*, **19**: 91-97.
- FERNÁNDEZ VALIELA, M., 1995: Introducción a la Fitopatología, vol. 1: Virus, 4.º edic. Ed. Orientación gráfica, 701 pp.
- HULTING, F.L.; ORR, D.B. & OBRYCKI, J.J., 1990: A computer program for calculation and statistical comparison of intrinsic rates of increase and associated life table parameters, *Florida Entomologist*, **73** (4): 601-612.
- JANSSEN, A. & SABELIS, M.W., 1992: Phytoseiid life-histories, local predator-prey dynamics, and strategies for control of tetranichid mites, *Exp. App. Acarol*, **14**: 233-250.
- KIM, D.H.; LEE, G.H.; PARK, J.W. & HWANG, C.Y., 1991: Occurrence aspects and ecological characteristics of the foxglove aphid, *Aulacorthum solani* Kaltendbach Homoptera: Aphididae) in soybean, *Crop Protection*, **33** (3): 28-32.
- LA ROSSA, F.; VASICEK, A. y RICCI, M., 2000: Biología de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphidoidea) sobre tres variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.), *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **59** (1/4): 89-93.
- LAUGHLIN, R., 1965: Capacity for increase: a useful population statistic, *J. Anim. Ecol.* **34**: 77-91.
- LOWERY, D.T. & ISMAN, M.B., 1996: Inhibition of aphid (Homoptera: Aphididae) reproduction by neem seed

- oil and azadirachtin, *J. econ. Entomol.*, **89** (3): 602-607
- MEYER, J.S.; INGERSOLL, C.G.; McDONALDN, L.L. & BOYCE, M.S., 1986: Estimating uncertainty in population growth rates: Jackknife vs. Bootstrap techniques, *Ecology*, **67**: 1156-1166.
- SILVIE, P.; DEDRYVER, C.A. & TANGUY, S., 1990: Application experimentale de mycelium d'*Erynia neoaphidis* (Zygomycetes: Entomophthorales) dans des populations de pucerons sur laitues en serre maraichere: etude du suivi del'inoculum par caracterisation enzymatique, *Entomophaga*, **35** (3): 375-384.
- SOUTHWOOD, T.R.E., 1994: Ecological methods. 2nd, Ed. Chapman & Hall, 524 pp.
- STOLTZ, R.L.; GAVLAK, R.G. & HALBERT, S., 1997: Survey of potential aphid vectors of potato (*Solanum tuberosum* L.) virus diseases in the Matanuska valley, Alaska. *Journal of Vegetable Crop Production*, **3** (1): 27-36.
- TAHTACIOGLU, L. & OZBEK, H., 1997: Monitoring aphid (Homoptera: Aphidoidea) species and their population changes on potato crop in Erzurum (Turkey) province throughout the growing season. *Turkiye Entomologi Dergisi*, **21** (1): 9-25.
- TRICHILO, P.J. & LEIGH, T.F., 1985: The use of life tables to assess varietal resistance of cotton to spider mites, *Entomol. Exp. Appl.*, **39**: 27-33.
- VALLEJO, H., 1996: Lechuga. In Manual de Horticultura Vigliola, M. I. 81-89 pp. Ed. Editorial Hemisferio Sur.
- VANHELDEN, M.; TJALLINGII, W.F. & DIELEMAN, F.L., 1993: The resistance of lettuce (*Lactuca sativa* L.) to *Nasonovia ribisnigri*. Bionomics of *N. ribisnigri* on near isogenic lettuce lines. *Entomol. Exp. Appl.*, **66** (1): 53-60.
- VANHELDEN, M.; VANHEEST, H.P.N.F., VANBEEK, T.A. & TJALLINGII, W.F., 1995: Development of a bioassay to test phloem sap samples from lettuce for resistance to *Nasonovia ribisnigri* (Homoptera-Aphididae). *J. Chem. Ecology*, **21** (6): 761-774.
- VASICEK, A.; RICCI, M. y LA ROSSA, F. R., 1998: Aspectos biológicos y poblacionales de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphidoidea) en tres cultivares de lechuga, *Revista Agro-Ciencia*, **14** (2): 407-412.
- VASICEK, A.; LA ROSSA, R. y PAGLIONI, A., 2002: Aspectos biológicos y poblacionales de *Nasonovia ribisnigri* y *Aulacorthum solani* sobre lechuga, *Pesq. agopec. bras.*, **37** (3): 407-414.

(Recepción: 14 julio 2003)

(Aceptación: 19 agosto 2003)