

## Número, tiempo de desarrollo y supervivencia de estadios inmaduros de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae, Aleyrodinae) en berenjena (*Solanum melongena*, Solanaceae)

M. M. VISCARRET y E. N. BOTTO

El número, tiempo de desarrollo y supervivencia de los estadios inmaduros de *Bemisia tabaci* fue estudiado en berenjena. Cuatro estadios fueron confirmados usando la regla de Brooks-Dyar. El tiempo de desarrollo para los estadios dos, tres y cuatro fue estimado realizando un análisis descriptivo (Box and Whisker Plot). Los resultados obtenidos fueron los siguientes: 3 días para el segundo estadio (entre los días 7 y 9 del desarrollo); para el tercer estadio 2 días (entre los días 10 y 11 del desarrollo) y 11 días (entre los días 12 y 21 del desarrollo, como tiempo máximo de emergencia del adulto). Las condiciones experimentales fueron: T° 25-28° C, HR: 40-60%, 14L:10O.

El tiempo de desarrollo de huevo a «pupa» fue de  $15,8 \pm 0,9$  días y de huevo a adulto de  $17,7 \pm 1,0$  días.

La tasa de supervivencia ( $I_1$ ) de la ninfa dos, bajo las condiciones experimentales de este trabajo, fue la más alta observada con respecto a la bibliografía para *B. tabaci* en diferentes hospederas ( $I_{\text{Ninfal}} = 0,98$ ).

M. M. VISCARRET: Becaria cic. Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica, IMYZA-CICA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Catelar, Casilla de Correo 25 (1712) provincia de Buenos Aires, Argentina.

E. N. BOTTO: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Castelar, Insectario de Investigaciones para Lucha Biológica, IMYZA-CICA. Casilla de Correo 25 (1712) provincia de Buenos Aires, Argentina.

**Palabras clave:** *Bemisia tabaci*, número de estadios, supervivencia ninfal.

### INTRODUCCIÓN

Entre las diversas especies de la familia Aleyrodidae, *Bemisia tabaci* (Gennadius) es considerada una de las más importantes plagas en diversos cultivos y lugares del mundo (BUTLER *et al.*, 1983; KAPADIA & PURI, 1990; BETHKE *et al.*, 1991). Dos tipos de perjuicio son causados por esta especie: daños directos originados por la succión de savia y daños indirectos, vinculados al depósito de hongos (genéricamente llamados fumaginas) sobre los excrementos de los estadios inmaduros y a la transmisión de virus y bacterias que afectan seriamente la salud

de los cultivos (HEATHER *et al.*, 1991). Principalmente, esta capacidad de transmitir serias virosis a los cultivos, así como el amplio rango de hospederas que afecta (MOUND & HALSEY, 1978; COUDRIET *et al.*, 1985), hacen de *B. tabaci* una grave plaga que requiere el desarrollo de programas de control.

En la Argentina, hasta el momento, no habían sido desarrollados programas de control biológico, debido al desconocimiento de aspectos básicos de la biología de esta especie. La presencia de *B. tabaci* está asociada a cultivos de soja y algodón (PETERLÍN & HELMAN, 1994a, 1994b), principalmente. Estos cultivos representan un importante re-

curso económico en las provincias de Chaco, Tucumán, Salta y Santiago del Estero.

Como parte de un programa de control biológico de moscas blancas, recientemente comenzado (BOTTO *et al.* 1994, LÓPEZ & BOTTO, 1995; LÓPEZ & BOTTO, 1996; VISCARRET & BOTTO, 1996), el objetivo de este trabajo es identificar los estadios ninfales de *Bemisia tabaci* y determinar su tiempo de desarrollo y supervivencia bajo condiciones experimentales.

El conocimiento de estos aspectos es de importancia básica para implementar estrategias de control biológico, vinculados principalmente a la cría masiva del o los enemigos naturales (DE BACH, 1968).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las moscas blancas utilizadas en este estudio provienen de parentales colectados en cultivos de algodón (Santiago del Estero, Argentina) y de *Ipomoea* sp. (Tucumán, Argentina) durante los años 1994 y 1995.

Diez (10) adultos de mosca blanca fueron colocados en una jaula clip de 3 cm de diámetro y ésta fue ubicada en la cara abaxial de una hoja de berenjena. Se utilizaron en total 5 plantas y 1 hoja por planta. Luego de 24 horas de exposición, con luz permanente, se retiraron las jaulas clip y las moscas blancas, permaneciendo las plantas con un fotoperíodo de 14L:10O.

Las condiciones experimentales fueron: T°: 25-28 °C y HR: 40-60%.

Una vez emergidos y fijados a la hoja (ninfa II = NII) (BYRNE & BELLOWS, 1991) cada individuo fue identificado y observado diariamente.

### Determinación del número de estadios

Una vez que las ninfas del primer estadio, habitualmente llamadas crawler por ser móviles, se fijaron a la hoja (en el momento de la fijación se consideran en el estadio dos), un total de 50 ninfas fueron tomadas al azar.

El largo de su cuerpo fue tomado diariamente utilizando un microscopio estereoscópico con un ocular milimetrado.

El número y duración de cada estadio fue estimado realizando un análisis descriptivo (Box and Whisker Plot/Statistix, Analytical Software, 1991) de la variable largo. Como un método de confirmación adicional del número de estadios se realizó una regresión lineal, entre el logaritmo natural ( $\ln$ ) de la variable largo y el estadio presumido, usando la regla de Brooks-Dyar (BETHKE *et al.*, 1991).

### Determinación del tiempo de desarrollo (TDD)

El tiempo de desarrollo de huevo a «pupa» y de «pupa» a adulto fue calculado como el promedio de todas las observaciones realizadas ( $n = 108$ ).

### Determinación de la supervivencia de cada estadio

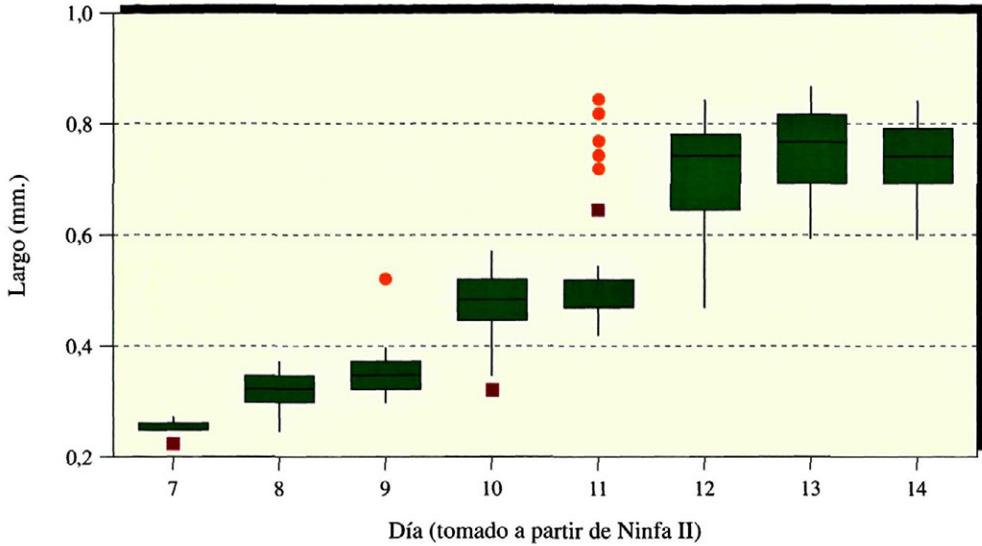
La supervivencia por estadio fue calculada como la relación entre el número de individuos que entran en cada estadio respecto al número de huevos que había originalmente en cada hoja de berenjena.

## RESULTADOS

### Determinación del número de estadios

El análisis descriptivo (Box and Whisker Plot) aplicado a la variable largo, puede verse en la figura 1. Se observan aquí tres zonas claramente diferenciadas que corresponderían a tres estadios desde ninfa 2 (NII), cuando se comienzan a realizar las mediciones, y hasta ninfa 4 (NIV) inclusive. El análisis a través de la regla de Brooks-Dyar permite confirmar esta estimación (figura 2,  $R^2 = 0.9829$ ,  $P < 0.05$ ).

A partir del día 14 del ciclo de desarrollo y hasta la emergencia del adulto no se ob-



Cada rectángulo encierra el 50% de los datos alrededor de la mediana, la cual se indica con el signo "+". Los paréntesis representan intervalos del 95% de confianza alrededor de la mediana. Las líneas "—" (whisker) representan valores típicos observados. Los signos "■" y "●" representan valores no típicos para ese grupo de datos (outliers).

Fig. 1.—Análisis Descriptivo de la variable Largo.

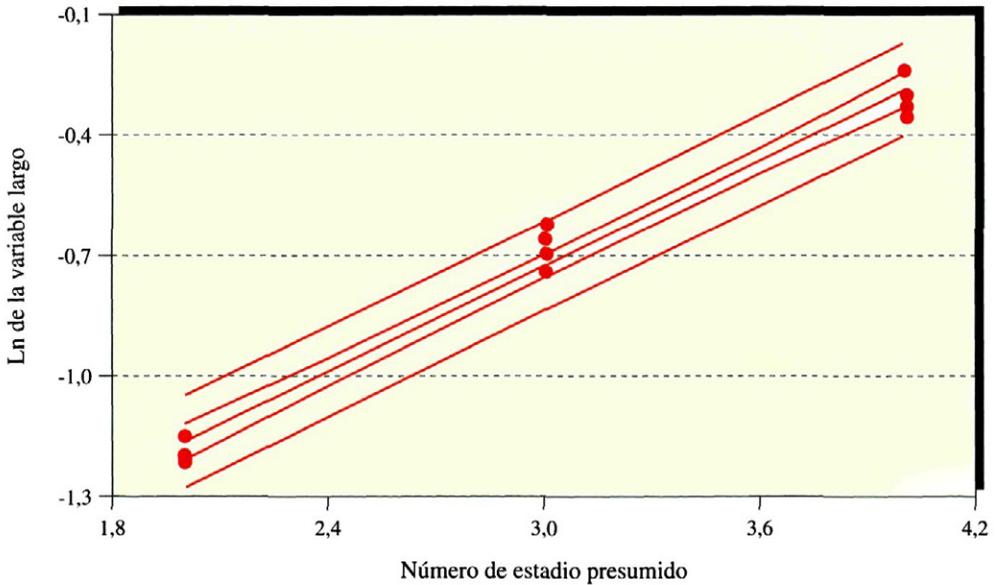


Fig. 2.—Análisis de Regresión entre el Ln de la variable largo y el estadio ninfal presumido usando la regla de Brooks-Dyar de crecimiento geométrico.

servaron cambios en el largo de las ninfas. El tiempo de desarrollo de cada estadio ha sido estimado a partir de los análisis realizados y sería de 3 días para la NII, 2 días para la NIII y 11 días para la NIV (entre los días 12 y 21 del desarrollo, como tiempo máximo de emergencia del adulto).

El rango de medidas (en mm.) para cada estadio fue: para NII 0.30-0.32, para NIII 0.48-0.54 y para NIV 0.70-0.79.

### Determinación del tiempo de desarrollo

El promedio de tiempo de desarrollo de huevo a adulto fue de  $17.68 \pm 1.04$  días (con valores máximos y mínimos de 21 y 16 días respectivamente) y de huevo a «pupa» de  $15.79 \pm 0.93$  días.

### Determinación de la tasa de supervivencia ( $I_x$ ) por estadio

Los valores de supervivencia obtenidos por estadio bajo las condiciones experimentales con las que se trabajaron fueron:  $I_{NinfalI}$ : 0.98,  $I_{NinfalII}$ : 0.91,  $I_{NinfalIV}$ : 0.87 y  $I_{Adulto}$ : 0.87.

## DISCUSIÓN

La duración de cada estadio fue similar a la observada en otros trabajos para *B. tabaci* (BETHKE *et al.*, 1991).

Los valores obtenidos para la variable largo están de acuerdo con los datos por HILL, 1969 y BETHKE *et al.*, 1991, para *B. tabaci* bajo condiciones experimentales similares.

COUDRIET *et al.*, 1985, encuentran valores máximos para el TDD de *Bemisia tabaci* sobre zanahoria (*Daucus carota*) (27-38 días), y valores mínimos sobre batata (*Ipomoea batata*) (16-27 días), mientras valores intermedios son observados sobre berenjena (19-24 días). El rango de TDD reportado en el presente estudio corresponde a uno de los más bajos citados en la literatura (16-21 días).

La tasa de supervivencia ( $I_x$ ) para el estadio ninfal II corresponde a uno de los valores más altos citados hasta el momento, para diferentes hospederas (BYRNE & DRAEGER, 1989; BYRNE & BELLOWES, 1991).

Los resultados aquí presentados resultan de interés para la cría en laboratorio de posibles enemigos naturales de *B. tabaci* (DE BACH, 1968). Los enemigos naturales (EN), con los que se están comenzando a trabajar pertenecen al orden Hymenoptera, familia Aphelinidae. Uno de los aspectos fundamentales tanto para la cría de estos entomófagos como para la implementación de programas de control biológico es establecer cuál ó cuales son los estadios ninfales de *B. tabaci*, susceptibles y/o preferidos por el EN, para lo cual es necesario determinar el tiempo de desarrollo y duración de los mismos (ENKEGAARD, 1993).

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido sustentado parcialmente por el Specific Agreement USDA-INTA N° 58-4012-3-F069.

Quisiéramos agradecer al Dr Axel O. Bachmann, la Lic. Silvia N. López y el Lic. Gonzalo Segade por la lectura crítica del trabajo y sus valiosas sugerencias.

## ABSTRACT

VISCARRET, M. M. y BOTTO, E. N., 1997: Número, tiempo de desarrollo y supervivencia de estadios inmaduros de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae, Aleyrodinae) en berenjena (*Solanum melongena*, Solanaceae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **23**(4): 535-539.

The number, time of development and survival of immature stages of *Bemisia tabaci* were studied on eggplant. Four instars were confirmed using the Brooks-Dyar rule. Developmental time for the second, third and fourth instars was estimated by a descriptive analysis (Box and Whisker Plot). The results obtained were as follows: second instar 3 days (between days 7 and 9 of development) ; third instar 2 days (between days 10 and 11 of development) and fourth instar, 11 days (between days 12 and 21, as maximal emergence time for adult). Experimental conditions were: T°: 25-28 °C, RH: 40-60% and 14L:10D.

Developmental time from egg to «pupa» was  $15.8 \pm 0.9$  days and from egg to adult was  $17.7 \pm 1.0$  days.

The survival rate ( $I_1$ ) for the two nymphal instar, under the experimental conditions used in this study, was higher than that observed for *B. tabaci* on other host plants ( $I_{\text{Ninfal}} = 0.98$ ).

**Key words:** *Bemisia tabaci*, survival of immature stages.

## REFERENCIAS

- BETHKE, J. A.; PAINE, T. D. y NUSSLY, G. S., 1991: Comparative biology, morphometrics and development of two populations of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton and poinsettia. *Annals of the Entomological Society of America* **84**, 407-411.
- BOTTO, E. N.; VISCARRET, M. M. y LÓPEZ, S. N., 1994: Informe anual Specific Cooperative Agreement Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-United States Department of Agriculture (N° 58-4012-3-F069).
- BUTLER, G. D., Jr.; HENNEBERRY, T. J. y CLAYTON, T. E., 1983: *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): Development, oviposition, and longevity in relation to temperature. *Annals of the Entomological Society of America*. **76**, 310-13.
- BYRNE, D. N. y DRAEGER, E. A., 1989: Effect of plant maturity on oviposition and nymphal mortality of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology* **18** N° 3.
- BYRNE, D. N. y BELLOWES, T. S., Jr., 1991: Whitefly biology. *Annual Review of Entomology* **36**, 431-457.
- COUDRIET, D. L.; PRABHAKER, N.; KISHABA, A. N. y MEYERDIRK, D. E., 1985: Variation in development rate on different hosts and overwintering of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology* **14**, 516-519.
- DE BACH, P., 1968: Control Biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Compañía Editorial Continental, edición autorizada por Chapman & Hall LTD. London, Copyright 1964.
- HEATHER S. COSTA; JUDITH K. BROWN y DAVID N. BYRNE, 1991: Life history traits of the whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: aleyrodidae) on six virus-infected or healthy plant species. *Environ. Entomol.* **20** (4): 1102-1107.
- HILL, B. G., 1969: A morphological comparison between two species of whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) and *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) which occur on tobacco in the Transvaal. *Phytophylactica* **1**, 127-146.
- KAPADIA, M. N. y PURI, S. N., 1990: Development, relative proportions and emergence of *Encarsia transvena* (Timberlake) and *Eretmocerus mundus* Mercet, important parasitoids of *Bemisia tabaci* (Gennadius). *Entomon* **15** N°3 & 4, 235-239.
- LÓPEZ, S. N. y E. N. BOTTO, 1995: Parámetros biológicos del parasitoide *Encarsia formosa* (Gahan) [Hymenoptera: Aphelinidae] en condiciones de laboratorio. *Ecología Austral* **5**: 105-110.
- LÓPEZ, S. N. y E. N. BOTTO, 1996: Biological parameters of the parasitoid *Eretmocerus* sp. [Hymenoptera: Aphelinidae] in laboratory conditions. *Biological Control* (in preense).
- MOUND, L. A. y S. H. HALSEY, 1978: Whitefly of the world. John Wiley, New York: 340 pp.
- PETERLIN, O. y HELMAN, S., 1994a: Some aspects of the population dynamics of *Bemisia tabaci* as a cotton pest in Santiago del Estero, NW Argentina. International *Bemisia* Workshop. Shores, Israel 3-7 Octubre 1994, 11 pp.
- PETERLIN, O. y HELMAN, S., 1994b: Parasitoids of *Bemisia tabaci* in Santiago del Estero cotton, NW Argentina. International *Bemisia* Workshop. Shores, Israel 3-7 Octubre 1994, 4 pp.
- STATISTIX (3.5), Analytical Software. PO Box 130204, St. Paul, MN 55113.
- VISCARRET, M. M. y BOTTO, E. N., 1996: Descripción e identificación de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y *Bemisia tabaci* (Gennadius), (Homoptera: Aleyrodidae). *Revista Chilena de Entomología* **23**: 51-58.

(Aceptado para su publicación: 23 julio 1997).