

INVESTIGACIONES

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y POBLACIONALES DE *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (HOMOPTERA: APHIDOIDEA) EN TRES VARIEDADES COMERCIALES DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) EN CONDICIONES DE LABORATORIO¹

Biological and populational aspects of *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphidoidea) on three commercial varieties of lettuce (*Lactuca sativa* L.) under laboratory conditions

Araceli Vasicek², Francisco La Rossa³ y Andrea Paglion²

ABSTRACT

In the present work, biological and population parameters of aphid *Nasonovia ribisnigri* on lettuce (*Lactuca sativa* L.) varieties Divina, Criolla Blanca and Cuatro Estaciones, were obtained and compared. Cohorts were reared at $10 \pm 1^\circ\text{C}$; 14:10 L:D cycle and 90% of relative humidity. Nymphal period was longest on Criolla Blanca varying between 31 and 34 days, while on the rest of cultivars the length of this period was 22 to 25 days. Reproductive period and fecundity were also higher on Criolla Blanca. Net reproductive rate (R_0) values were 12.70 to 22.35 female/female on Criolla Blanca. On Cuatro Estaciones and Divina, R_0 values were 6.85 to 9.95 and 5.80 to 8.56, respectively. Significant differences among the values of intrinsic rate of increase (r_m) calculated for each variety were observed. Cohorts on Criolla Blanca showed the highest values of r_m with 0.066 to 0.081, followed by Cuatro Estaciones (0.041-0.049) and Divina (0.046-0.055). Survivorship (l_x) and fecundity (m_x) curves were also analyzed. Results indicate that Cuatro Estaciones and Divina could have some negative effect on the population increase of *N. ribisnigri*, compared with Criolla Blanca.

Key words: biology, life tables, intrinsic rate of increase.

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, razón por la cual

el mejor conocimiento de sus plagas contribuirá a la realización de un control más eficiente.

El áfido *Nasonovia ribisnigri* (Mosley, 1841) ha sido originariamente estudiado en Europa; diversos autores han considerado aspectos biológicos, ecológicos y de control en cultivos de lechuga (Mackenzie y Vernon, 1988; Luciano *et al.*, 1989; Montllor y Tjallingii, 1989; Reinink y Dieleman, 1989; Miles y Harrewijn, 1991 y Lowery e Isman, 1996).

N. ribisnigri es conocido también como un importante vector de enfermedades virósicas, como el Necrotic Yellow Virus (NYV) y Lettuce

¹Recepción de originales: 28 de junio de 1999.

²Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, 60 y 119-CC 31 (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: araceliv1@latinmail.com

³Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola. CC 25 (1412) Castelar, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: rlarossa@cni.inta.gov.ar

Mosaic Virus (LMV) en el hemisferio norte (Broadbent *et al.*, 1951; Clark y Adams, 1977) 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, 1994 y 1995).

En Sudamérica se lo conoce desde 1963, Remaudière (1963), y en el Perú Valencia *et al.* (1976) lo mencionan por primera vez sobre compuestas silvestres. En Argentina no existen mayores referencias salvo la aportada por Delfino en 1983.

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 de diversas variedades de lechuga frente al áfido en cuestión.

En consecuencia el objetivo del presente trabajo fue estimar la influencia de tres cultivares comerciales de *Lactuca sativa* sobre la biología de *N. ribisnigri*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Insectario de la Cátedra de Zoología Agrícola, de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina. Las colonias madres de *N. ribisnigri* provinieron de establecimientos comerciales de La Plata, principalmente de las localidades de Gori-

na y Olmos, Provincia de Buenos Aires, lat.: 34° 58'S y long.: 57° 54'O. Dicho material se acondicionó en placas de Petri de 9 cm de diámetro, conteniendo papel filtro en el fondo y tres plántulas de lechuga de 10 a 15 días, envolviendo las raíces con algodón humedecido. Para evitar la mortalidad de las ninfas por efecto de la condensación de humedad y al mismo tiempo proporcionar oscuridad, se colocó un trozo de papel absorbente en la tapa. Sobre las plántulas se transfirió una hembra adulta, la que se dejó parir durante 24 h. Transcurrido ese lapso se retiraron todos los individuos recién nacidos, menos uno, obteniéndose cohortes de aproximadamente la misma edad. El conjunto de las cajas se dispuso en una cámara refrigerada con una temperatura de $10 \pm 1^\circ\text{C}$, 14:10 horas (fotofase: escotofase) y con una humedad relativa cercana al 90%. Las variedades de lechuga empleadas fueron Criolla Blanca, Cuatro Estaciones y Divina, sobre las que se criaron cuatro cohortes de 23 individuos iniciales en cada una, totalizando 276 áfidos en las 12 cohortes ensayadas. Se registraron diariamente los cambios de estadio, el número de individuos muertos y los nacimientos, una vez alcanzado el estado adulto. El material vegetal se renovó según 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 ANDEVA 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); capacidad de incremento (r_c); tiempo generacional medio (T); tiempo generacional de la cohorte (T_c) (edad media de las hembras de la cohorte al momento del nacimiento de las hembras hijas); 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), cuyas fórmulas son las siguientes:

l_x = proporción de hembras sobrevivientes a la edad x

m_x = número medio de prole hembra por hembra aún viva a la edad x

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x$$

$$T_c = \sum x l_x m_x / \sum l_x m_x$$

$$r_c = \ln R_0 / T_c$$

El parámetro r_m se calculó mediante la iteración de la ecuación de Lotka (Southwood, 1994):

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

$$T = \ln R_0 / r_m$$

$$\lambda = e^{r_m}$$

$$D = \ln 2 / r_m$$

Mediante la aplicación del método "Jackknife" (Tukey, 1958) se calcularon estimadores de la r_m , intervalos de confianza al 95% y los

correspondientes Errores Estándar, con los cuales es posible efectuar comparaciones entre las cohortes (Tukey, 1958; Meyer *et al.*, 1986; Hulting *et al.*, 1990).

Los estadísticos fueron comparados mediante la fórmula:

$$(r_{\text{jack}}^{(1)} - r_{\text{jack}}^{(2)}) \pm t_{f, \frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{(\sigma_{\text{jack}}^{(1)})^2}{n_1} + \frac{(\sigma_{\text{jack}}^{(2)})^2}{n_2}}$$

$$f = \frac{n_1 + n_2}{2} - 1$$

donde:

$r_{\text{jack}}^{(1)}$ y $r_{\text{jack}}^{(2)}$: 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.

$\sigma_{\text{jack}}^{(1)}$ y $\sigma_{\text{jack}}^{(2)}$: 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

Tal como se muestra en el Cuadro 1, las duraciones de los períodos de desarrollo y la fecundidad fueron variables, si bien no arrojaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre las cohortes criadas sobre las tres variedades de lechuga.

En el Cuadro 2 se presentan los estadísticos vitales obtenidos para las cuatro cohortes dentro de cada variedad, de los cuales sólo se compararon la R_0 y la r_m , ya que los restantes parámetros son derivados de éstos. No se encontraron diferencias significativas entre las cohortes.

Las comparaciones para evaluar el efecto de la variedad sobre la duración de los períodos de

Cuadro 1. Duración media en días (\pm E.E.) de los períodos ninfal, pre-reproductivo, reproductivo, post-reproductivo, longevidad y fecundidad de *N. ribisnigri* sobre tres variedades de lechuga**Table 1. Mean duration in days (\pm S.E.) of the nymphal, pre-reproductive, reproductive, post-reproductive period, longevity and fecundity in *N. ribisnigri* on three lettuce varieties**

	Cohorte 1	Cohorte 2	Cohorte 3	Cohorte 4
Cultivar Criolla blanca				
Ninfal	25,06 \pm 0,87a	23,64 \pm 0,70a	22,56 \pm 0,81a	25,85 \pm 1,14a
Pre-reproductivo	2,60 \pm 0,77a	2,41 \pm 0,50a	3,00 \pm 0,49a	3,21 \pm 0,58a
Reproductivo	24,66 \pm 3,82a	21,94 \pm 3,71a	31,43 \pm 4,12a	22,28 \pm 4,11a
Post-reproductivo	2,00 \pm 0,70a	3,82 \pm 1,76a	2,56 \pm 0,76a	4,14 \pm 2,13a
Longevidad	54,33 \pm 4,07a	51,82 \pm 4,40a	59,56 \pm 4,39a	55,5 \pm 4,47a
Fecundidad	29,80 \pm 5,16a	21,52 \pm 2,76a	21,00 \pm 4,24a	18,14 \pm 3,08a
Cultivar Cuatro estaciones				
Ninfal	33,85 \pm 0,93a	32,94 \pm 0,97a	31,83 \pm 1,24a	34,78 \pm 0,90a
Pre-reproductivo	6,25 \pm 0,75a	8,00 \pm 1,26a	8,16 \pm 1,24a	8,42 \pm 1,07a
Reproductivo	14,50 \pm 2,54a	12,05 \pm 2,86a	12,16 \pm 3,10a	12,21 \pm 2,82a
Post-reproductivo	5,80 \pm 1,11a	7,00 \pm 1,35a	6,88 \pm 1,50a	5,42 \pm 1,22a
Longevidad	59,95 \pm 2,79a	56,11 \pm 2,79a	56,05 \pm 3,16a	58,42 \pm 2,63a
Fecundidad	9,95 \pm 1,73a	7,61 \pm 1,62a	8,27 \pm 2,05a	7,94 \pm 1,84a
Cultivar Divina				
Ninfal	26,22 \pm 1,05a	25,73 \pm 1,15a	26,94 \pm 1,43a	26,89 \pm 0,83a
Pre-reproductivo	3,05 \pm 0,43a	3,40 \pm 0,80a	4,38 \pm 1,03a	3,26 \pm 0,72a
Reproductivo	18,22 \pm 2,82a	15,53 \pm 3,41a	13,72 \pm 2,40a	16,36 \pm 2,95a
Post-reproductivo	3,05 \pm 0,84a	4,86 \pm 1,12a	2,77 \pm 0,75a	2,84 \pm 0,62a
Longevidad	50,55 \pm 3,44a	49,53 \pm 3,34a	47,83 \pm 2,79a	49,36 \pm 3,29a
Fecundidad	11,88 \pm 1,65a	10,66 \pm 1,88a	8,05 \pm 1,32a	10,63 \pm 1,41a

Letras iguales en la misma fila no difieren significativamente ($\alpha = 0,05$).

desarrollo junto con la fecundidad, se muestran en el Cuadro 3. Para tal fin se seleccionaron aquellas cohortes que arrojaron los valores mínimo y máximo de la tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m), dado el carácter definitorio de este parámetro. En general se observó que *N. ribisnigri* expresa mejor su potencial biológico sobre la variedad Criolla Blanca, reflejado a través de los períodos ninfal y reproductivo, relativamente más corto y más largo, respectivamente, acompañado a su vez por una mayor fecundidad. En Divina estas condiciones se revierten indicando que este cultivar ejercería cierto efecto negativo sobre la biología del áfido.

En la Figura 1 se muestran las curvas de duración de los estadios ninfales y del estado adulto en las cohortes “máximas” y “mínimas” ya explicadas. En dichas curvas se observa que, en general, existe una marcada superposición de edades excepto en Cuatro Estaciones, debido a que en ella el desarrollo ninfal del áfido es más lento, y recién a partir del día 25 comienzan a aparecer los primeros adultos de la cohorte, mientras que en las otras variedades esto ocurre alrededor de cinco días antes. Por otra parte, el valor máximo de adultos y por ende, potencialmente reproductivos, osciló entre el 60 y 80% del total de individuos iniciales, en Criolla Blanca, y cerca del 60% en Divina; el porcentaje

Cuadro 2. Estadísticos vitales (\pm E.E.) de *Nasonovia ribisnigri* en tres variedades de lechuga (*L. sativa*)**Table 2. Vital statistics (\pm S.E.) of *Nasonovia ribisnigri* in three lettuce varieties (*L. sativa*)**

Estadísticos vitales	Cohorte 1	Cohorte 2	Cohorte 3	Cohorte 4
Cultivar Criolla blanca				
R_0	22,35 \pm 4,838a	18,30 \pm 2,916a	16,80 \pm 3,893a	12,70 \pm 2,867a
T_c	42,96	40,63	44,15	42,72
r_c	0,072	0,072	0,064	0,059
λ	1,075	1,074	1,066	1,061
T	38,57	36,23	38,30	38,99
r_m	0,081 \pm 0,0052a	0,080 \pm 0,0041a	0,074 \pm 0,0049a	0,066 \pm 0,0063a
D	8,557	8,664	9,366	10,502
Cultivar Cuatro estaciones				
R_0	9,95 \pm 1,738a	6,85 \pm 1,548a	7,45 \pm 1,928a	7,55 \pm 1,795a
T_c	49,58	49,30	47,37	51,71
r_c	0,046	0,039	0,042	0,039
λ	1,047	1,040	1,043	1,040
T	47,48	46,87	44,82	49,48
r_m	0,049 \pm 0,0041a	0,042 \pm 0,0055a	0,046 \pm 0,0070a	0,041 \pm 0,0055a
D	14,145	16,503	15,068	16,906
Cultivar Divina				
R_0	8,56 \pm 1,600a	6,40 \pm 1,546a	5,80 \pm 1,200a	8,08 \pm 1,420a
T_c	41,70	39,25	40,27	41,13
r_c	0,051	0,047	0,044	0,051
λ	1,053	1,048	1,045	1,052
T	39,45	37,28	38,39	38,55
r_m	0,055 \pm 0,0045a	0,051 \pm 0,0068a	0,046 \pm 0,0053a	0,054 \pm 0,0044a
D	12,602	13,591	15,068	12,836

R_0 : tasa neta de reproducción (hembras/hembra/generación); T_c : tiempo generacional de la cohorte; r_c : capacidad de incremento; λ : tasa finita de incremento; T: tiempo generacional medio (días); r_m : tasa intrínseca de incremento natural; D: tiempo de duplicación (días).

Letras iguales en la misma fila no difieren significativamente ($\alpha = 0,05$).

más alto se observó en Cuatro Estaciones con 75 a 80%. En Divina la muerte de todas las hembras ocurrió alrededor del día 75, mientras que este hecho aconteció superados los 80 días en las otras variedades.

Finalmente se compararon los valores de la tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m), siguiendo el criterio ya enunciado. Dicha tasa resultó significativamente mayor en el cultivar Criolla Blanca respecto de los otros dos (Cuadro 4), implicando que éste sería el más favorable a *N.*

ribisnigri. El resto de los estadísticos vitales relacionados r_c , λ y D (Cuadro 2), siguieron una tendencia similar; la tasa neta de reproducción (R_0) resultó entre 2 y 3 veces mayor en Criolla Blanca respecto de Divina y Cuatro Estaciones. El tiempo generacional medio (T) y el tiempo generacional de la cohorte (T_c) fueron mayores en Cuatro Estaciones, resultando casi similares en los restantes, concordando con las curvas de la Figura 1. Estos parámetros además de ser una medida de la tasa de recambio generacional, son también estimadores de la edad promedio

Cuadro 3. Comparación de los períodos de desarrollo y fecundidad de *N. ribisnigri* de las cohortes cuyas r_m resultaron mínima y máxima dentro de cada variedad**Table 3. Comparison of the periods of development and fecundity of *N. ribisnigri* of the cohorts whose r_m was minimum and maximum on each variety**

	Variedades		
	Criolla blanca	Cuatro estaciones	Divina
r_m mínima			
Ninfal	22,56 ± 0,81c	31,83 ± 1,24a	25,73 ± 1,15ab
Pre-reproductivo	2,41 ± 0,50b	6,25 ± 0,75a	3,05 ± 0,43b
Reproductivo	21,94 ± 3,71a	12,05 ± 2,86b	13,72 ± 2,40ab
Post-reproductivo	2,00 ± 0,70b	5,42 ± 1,22a	2,77 ± 0,75ab
Longevidad	51,82 ± 4,40a	56,05 ± 3,16a	47,83 ± 2,79a
Fecundidad	18,14 ± 3,08a	7,61 ± 1,62b	8,05 ± 1,32b
r_m máxima			
Ninfal	25,85 ± 1,14b	34,78 ± 0,90a	26,94 ± 1,43b
Pre-reproductivo	3,21 ± 0,58b	8,42 ± 1,07a	4,38 ± 1,03b
Reproductivo	31,43 ± 4,12a	14,50 ± 2,54b	18,22 ± 2,82b
Post-reproductivo	4,14 ± 2,13a	7,00 ± 1,35a	4,86 ± 1,12a
Longevidad	59,56 ± 4,39ab	59,95 ± 2,79a	50,55 ± 3,44b
Fecundidad	29,80 ± 5,16a	9,95 ± 1,73b	11,88 ± 1,65b

r_m : tasa intrínseca de incremento natural.

de reproducción (Bengston, 1969). Se debe aclarar que los estadísticos λ y D dependen matemáticamente de la r_m , por lo que es razonable inferir que también sean estadísticamente diferentes; en ese caso los áfidos criados sobre Criolla Blanca se duplicarían y alcanzarían un nivel poblacional dado significativamente más rápido que en los restantes cultivares.

En Criolla Blanca (Figuras 2 A y B) la curva de supervivencia (I_x) comenzó a descender hasta el 60% alrededor de los 40 días; en Cuatro Estaciones (Figuras 2 C y D) se mantiene en el 100% en ese lapso, y por último en Divina (Figuras 2 E y F) esta caída se manifestó unos cinco días antes. La curva de fecundidad (m_x) comenzó a manifestarse recién a los 30 días en Cuatro Estaciones (Figuras 2 C y D), mientras que en los restantes este proceso ocurre antes, cerca de los 20 días. El efecto de la caída de la curva de supervivencia en Criolla Blanca es anulado por

la mayor fecundidad, razón por la cual la r_m resultó significativamente mayor.

Por lo expuesto es de esperar que el cultivar Criolla Blanca, sería comparativamente más propenso a altos grados de infestación por parte de *N. ribisnigri*.

Llama la atención el bajo valor de la r_m hallado para esta especie en éste y en otro trabajo anterior (Vasicek *et al.*, 1998a) si se compara con el de otros áfidos reconocidos como plagas. Las especies *Therioaphis maculata* (Buckton) y *Aphis fabae* Scop. poseen una r_m de 0,35 (Messenger, 1964; Frazer, 1972) pero se debe tener en cuenta que, por ejemplo, *Macrosiphum albifrons* Essig, aún criado sobre *Lupinus* sp., su huésped natural, arrojó una r_m relativamente baja de 0,13 (Frazer y Gill, 1981). Sin embargo, es necesario considerar la temperatura, ya que este parámetro depende en gran medida de ella

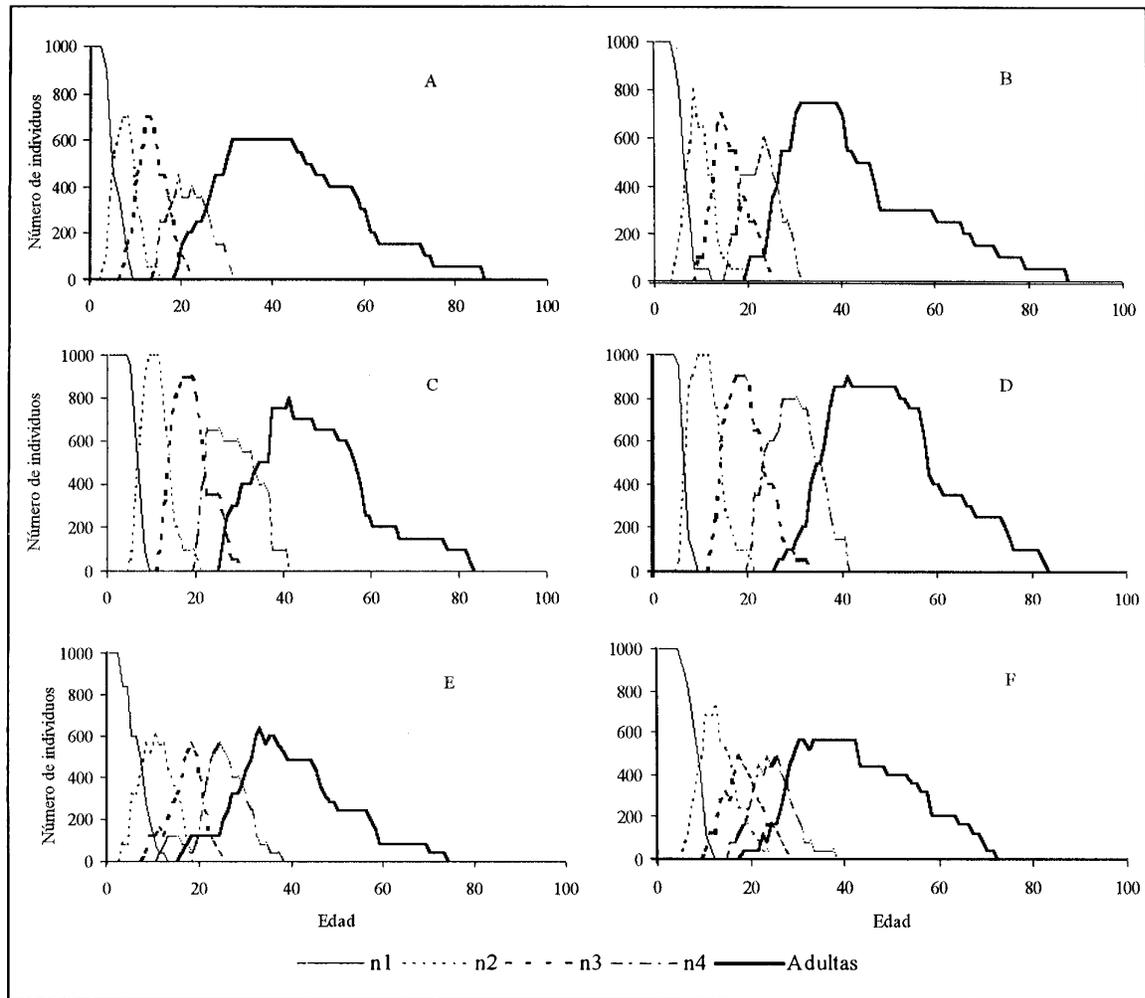


Figura 1. Duración de los estadios ninfales y del estado adulto de 6 cohortes de *N. ribisnigri* (izquierda mínima y derecha máxima) A y B Criolla Blanca; C y D Cuatro Estaciones; E y F Divina.

Figure 1. Length of the nymphal instars and adult stage of six cohorts of *N. ribisnigri* (left minimum and right maximum) A y B Criolla Blanca; C y D Cuatro Estaciones; E y F Divina.

Cuadro 4. Comparación entre cultivares a través de los valores de r_m mínimo y máximo (\pm E.E.) hallados en las cohortes de *N. ribisnigri*

Table 4. Comparison among cultivars through the values of minimum and maximum r_m (\pm S.E.) found in cohorts of *N. ribisnigri*

Cultivar	r_m mínimo	r_m máximo
Criolla blanca	0,066 \pm 0,0063a	0,081 \pm 0,0052a
Cuatro estaciones	0,041 \pm 0,0055b	0,049 \pm 0,0041b
Divina	0,046 \pm 0,0053b	0,055 \pm 0,0045b

r_m : tasa intrínseca de incremento natural.

Letras iguales en la misma columna no difieren significativamente ($\alpha = 0,05$).

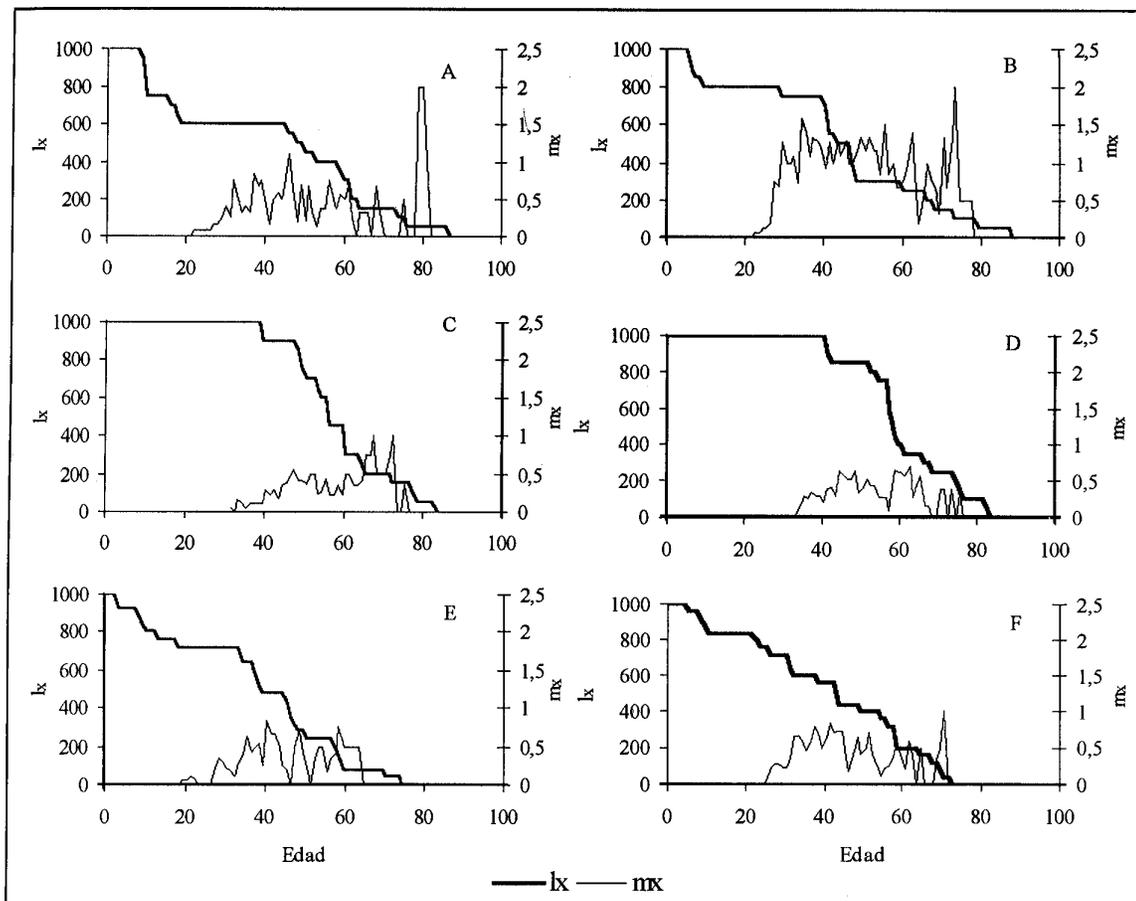


Figura 2. Curvas de supervivencia (l_x) y fecundidad (m_x) de 6 cohortes de *N. ribisnigri* (izquierda mínima y derecha máxima) A y B Criolla Blanca; C y D Cuatro Estaciones; E y F Divina.

Figure 2. Survivorship (l_x) and fecundity (m_x) curves of six cohorts of *N. ribisnigri* (left minimum and right maximum) A y B Criolla Blanca; C y D Cuatro Estaciones; E y F Divina.

(Kocourek *et al.*, 1994; Vasicek *et al.*, 1998b), pero se advierte que *N. ribisnigri* presenta una muy alta mortalidad a temperaturas mayores de 10°C (La Rossa *et al.*, 1998, en prensa).

CONCLUSIONES

La tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m) de *N. ribisnigri* es comparativamente más baja que en otras especies de áfidos consideradas plaga a su temperatura óptima de cría.

Las cohortes de áfidos criadas sobre los cultivos Divina y Cuatro Estaciones, mostraron una

tasa neta de reproducción menor.

De los tres cultivares ensayados, Criolla Blanca podría presentar niveles de infestación por *N. ribisnigri*, mayores que Divina y Cuatro Estaciones.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias a la colaboración de las empresas Basso Hnos. y J. Paglioni S.R.L, quienes donaron las semillas, como así también, a la participación en las tareas de laboratorio por parte del ayudante Alejandro Moreno Kiernan.

RESUMEN

En el presente trabajo se determinaron y compararon los principales parámetros biológicos y poblacionales del áfido *Nasonovia ribisnigri* sobre las variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) Divina, Criolla Blanca y Cuatro Estaciones. Las cohortes fueron criadas a $10 \pm 1^\circ\text{C}$; 14:10 horas (fotofase: escotofase) y aproximadamente 90% de humedad relativa. El periodo ninfal fue más largo sobre Criolla Blanca, oscilando entre 31 y 34 días, mientras que en las restantes duró entre 22 y 25 días. La duración del periodo reproductivo y la fecundidad fueron también mayores en Criolla Blanca. Los valores de la tasa de reemplazo (R_0) variaron entre 12,70 y 22,35 hembra/hembra para Criolla Blanca. En las variedades Cuatro Estaciones y Divina, dicho parámetro fue de 6,85 a 9,95 y 5,80 a 8,56, res-

pectivamente. Se observaron diferencias significativas entre los valores de la tasa intrínseca de crecimiento (r_m) y otros parámetros relacionados calculados para cada variedad. Las cohortes criadas sobre Criolla Blanca mostraron los más altos valores de r_m con 0,066 a 0,081, seguidas por aquellas en Cuatro Estaciones (0,041-0,049) y Divina (0,046-0,055). Se analizaron también las curvas de supervivencia (l_x) y fecundidad (m_x). Los resultados indican que el cultivar Cuatro Estaciones y Divina podrían tener algún efecto negativo sobre el incremento poblacional de *N. ribisnigri* en comparación con Criolla Blanca.

Palabras claves: biología, tablas de vida, tasa intrínseca de crecimiento.

LITERATURA CITADA

- BENGSTON, M. 1969. Effects of various temperatures and relative humidities on the population growth potential of *Tetranychus urticae* (Koch). Queensland Dept. Primary Ind. Div. Plant Industries Bull. 497: 78.
- BROADBENT, L.; TINSLEY, T.W.; BUDDIN, W. AND ROBERTS E.T. 1951. The spread of lettuce mosaic in the field. Ann. Appl. Biol. 38: 689-706.
- CLARK, M.S. AND ADAMS, A. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. Gen. Virol. 34: 475-483.
- DELFINO, M.A. 1983. Reconocimiento de los pulgones (Homoptera:Aphididae) frecuentes en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en la República Argentina. Centro de Investigaciones para la Regulación de Poblaciones de Organismos Nocivos. Rev. Invest. 1: 123-134.
- FERNÁNDEZ VALIELA, M. 1995. Introducción a la Fitopatología. Vol. 1: Virus. 4ª ed. Buenos Aires, Argentina. Editorial Orientación Gráfica. 701 p.
- FRAZER, B.D. 1972. Life tables and intrinsic rates of increase of apterous black bean aphids and pea aphids on broad bean. Can. Entomol. 104: 1717-1722.
- FRAZER, B.D. AND GILL, B. 1981. Age, fecundity, weight, and intrinsic rate of increase of the lupine aphid *Macrosiphon albifrons* Essig (Homoptera:Aphididae). Can. Entomol. 113: 739-745.
- HULTING, F.L.; ORR, D.B. AND 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: 601-612.

- JANSSEN, A. AND SABELIS, M.W. 1992. Phytoseiid life-histories, local predator-prey dynamics, and strategies for control of tetranychid mites. *Exp. App. Acarol.* 14: 233-250.
- KOCOUREK, F.; HAVELKA, J.; BERANKOVA, J. AND JAROSIK, V. 1994. Effect of temperature on development rate and intrinsic rate of increase of *Aphis gossypii* reared on greenhouse cucumbers. *Entomol. Exp. Appl.* 71: 59-64.
- LA ROSSA, F.; VASICEK, A. Y RICCI, M. 1998. Biología de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphidoidea) sobre tres variedades de lechuga *Lactuca sativa* L. *Rev. Soc. Ent. Argentina* (en prensa).
- LAUGHLIN, R. 1965. Capacity for increase: a useful population statistic. *J. Anim. Ecol.* 34: 77-91.
- LOWERY, D.T. AND ISMAN, M.B. 1996. Inhibition of aphid (Homoptera: Aphididae) reproduction by neem seed oil and azadirachtin. *J. Econ. Entomol.* 89: 602-607.
- LUCIANO, P.; DEL RÍO, G.; CUBBEDUU, M. AND CABITZA, F. 1989. Notizie preliminari sugli afidi della lattuga e sue loro controllo in Sardegna. *Difesa della Pianta* 12: 89-96.
- MACKENZIE, J.R. AND VERNON, R.S. 1988. Sampling for distribution of the lettuce aphid *Nasonovia ribisnigri* (Homoptera: Aphididae) in field and within heads. *J. Entomol. Soc. British Columbia* 85: 10-14.
- MESSENGER, P.S. 1964. Use of life tables in a bioclimatic study of an experimental Aphid-Braconid Wasp host-parasite system. *Ecology* 45: 119-131.
- MEYER, J.S.; INGERSOLL, C.G.; MCDONALD, L.L. AND BOYCE, M.S. 1986. Estimating uncertainty in population growth rates: Jackknife vs. Bootstrap techniques. *Ecology* 67: 1156-1166.
- MILES, P.W. AND HARREWIJN, P. 1991. Discharge by aphids of soluble secretions into dietary sources. *Entomol. Exp. Appl.* 59: 123-134.
- MONTLLOR, C.B. AND TJALLINGII, W.F. 1989. Stylet penetration by two aphid species on susceptible and resistant lettuce. *Entomol. Exp. Appl.* 52: 103-111.
- REININK, K. AND DIELEMAN, F.L. 1989. Comparison of source of resistance to leaf aphids in lettuce. *Euphytica* 40: 21-29.
- REMAUDIÈRE, G. 1963. Aphidoidea. *In: Biologie de l'Amerique Australe*. Paris, Francia. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. 2: 343-349.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1994. *Ecological methods*. 2nd. ed. London, UK. Chapman & Hall Pub. 524 p.
- TRICHILO, P.J. AND LEIGH, T.F. 1985. The use of life tables to assess varietal resistance of cotton to spider mites. *Entomol. Exp. Appl.* 39: 27-33.
- TUKEY, J.W. 1958. Bias and confidence in not quite large samples. *Annals of Mathematical Statistics* 29: 614.
- VALENCIA, V.L.; GUERRA, T.C. Y GUTARRA, F. 1976. Los áfidos (Homoptera: Aphididae) del Valle Mantaro, plantas hospederas y enemigos naturales. *Rev. Per. Entomol.* 18: 90-97.
- VALLEJO, H. 1996. Lechuga. *In: Manual de Horticultura*. Vigliola, M. I. (Ed.). Buenos Aires, Argentina. Editorial Hemisferio Sur. 81-89 p.
- VANHILDEN, M.; TJALLINGII, W.F. AND 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: 53-60.

- VANHELDEN, M.; TJALLINGII, W. F. AND VANBEEK, T.A. 1994. Phloem sap collection from lettuce (*Lactuca sativa* L.): Methodology and yield. *J. Chem. Ecol.* 20: 3173-3190.
- VANHELDEN, M.; VANHEEST, H.P.N.F.; VANBEEK, T.A. AND 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: 761-774.
- VASICEK, A.; RICCI, M. Y LA ROSSA, F. 1998a. Aspectos biológicos y poblacionales, en condiciones controladas, de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphidoidea) en tres cultivares de lechuga. *Rev. Agro-Ciencia* 14: 407-412.
- VASICEK, A.; LA ROSSA, F.R.; RAMOS, S. Y NORIEGA, A. 1998b. Efecto de la temperatura sobre el "pulgón del repollo" (*Brevicoryne brassicae* L.) (Homoptera: Aphidoidea). (Universidad de Buenos Aires). *Rev. Facultad de Agronomía* 18: 99-103.