FUNCIONALIDAD BIODEMOGRÁFICA DEL PULGÓN *Nasonovia ribisnigri* (MOSLEY) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) EN CULTIVARES DE LECHUGA *Lactuca sativa* (L.) TIPO MANTECOSO EN CONDICIONES CONTROLADAS[1]

F.R. LA ROSSA[2]; A. VASICEK[3]; A. PAGLIONI[3] y A. KAHAN[3]

Recibido: 13/11/07
Aceptado: 05/03/08

RESUMEN

La presencia de varias especies de áfidos es usual en Asteraceae pero *Nasonovia ribisnigr*i (Mosley) pasa a ser predominante cuando se combinan situaciones de baja temperatura y alta humedad. El objetivo del presente estudio es aportar información acerca del comportamiento biológico y demográfico del áfido sobre cuatro cultivares comerciales de lechuga tipo mantecoso (Esmeralda, Lores, Nancy y Patty). Los bioensayos se realizaron en cámara climatizada a 10 ± 1 ºC, HR cercana 90% y fotoperíodo de 14 h; se criaron para cada cv, dos cohortes de 25 individuos iniciales, totalizando 200 áfidos dispuestos individualmente en cápsulas de Petri. El período ninfal fue más largo en Lores con 38,5 días contra 23,3-24,9 días en los restantes El período reproductivo resultó más corto en ese cultivar y en Patty (15,2 y 15,6 días). Las cohortes criadas sobre Lores y Esmeralda mostraron la mayor longevidad, 60,6 y 57,5 días, respectivamente. La más baja tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m) se observó también en Lores con 0,05♀/♀/día. La tasa neta de crecimiento (R_0) fue más alta en Nancy con 20,4♀/♀/generación. Los áfidos criados sobre Esmeralda y Patty tuvieron un Tiempo generacional (T) corto de 33-35 días en tanto que en Lores y Nancy el valor de este parámetro fue mayor, 51 y 39 días. El período juvenil más largo, el reproductivo corto, la r_m baja y el mayor T indican que el *cv.* Lores puede afectar significativamente la performance del áfido en comparación con los restantes cultivares estudiados.

Palabras clave. *Nasonovia ribisnigri*, cultivares de lechuga, tablas de vida, *Lactuca sativa.*

BIODEMOGRAPHIC FUNCTIONALITY OF THE APHID *Nasonovia ribisnigri* (MOSLEY) ON BUTTERHEAD LETTUCE CULTIVARS *Lactuca sativa* (L.) UNDER LABORATORY CONDITIONS

SUMMARY

Several aphid species are usually present in Asteraceae, among them *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) becomes predominant under low temperature and high humidity conditions. The aim of the present study is to provide information about the biological and demographic functionality of the aphid on four commercial butterhead lettuce cultivars (Esmeralda, Lores, Nancy and Patty). Bioassays were carried out in a climatized chamber at 10±1 ºC, close 90% RH and 14:10 h L:D cycle. On each cultivar, two cohorts with 25 initial individuals each were reared, totalizing 200 aphids, arranged individually in Petri dishes. The nymphal period was longer in Lores with 38.5 days against 23.3-24.9 days in the other cultivars. The reproductive period was shorter in that cultivar and in Patty (15.2 and 15.6 days). The reared cohorts on Lores and Esmeralda showed the larger longevity, 60.6 and 57.5 days, respectively. The lowest intrinsic rate of natural increase (r_m) was observed also in Lores with 0.05 female /females /day. Net rate of increase (R_0) was higher on Nancy with 20.4 female /females /generation. The aphids reared on Esmeralda and Patty had a generational time (T) short (33-35 days) while than in Lores and Nancy the value of this parameter was bigger (51 and 39 days). The juvenile longer period, the reproductive short, the low r_m and the bigger T indicate than the cv Lores can affect significantly the performance of the aphid as compared with remainders studied cultivars.

Key words. *Nasonovia ribisnigri*, lettuce cultivars, Life tables, *Lactuca sativa.*

---

[1]Proyecto 11/A143, Programa Incentivos UNLP.
[2]IMYZA. CICVyA. INTA. C.C. 25 (1712). Castelar. Bs. As. Argentina. E-mail: rlarossa@cnia.inta.gov.ar
[3]FCAyF. ZA. 60 y 119. CC 31 (1900), La Plata, Bs. As., Arg. E-mail: zooagricola@ceres.agro.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La producción de cultivos hortícolas en invernadero viene incrementando con ritmo constante, destacándose entre ellos la lechuga. Si bien esta Asteraceae es invadida y dañada habitualmente por varias especies de áfidos, en los últimos años ha adquirido mayor relevancia *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) por lo que el conocimiento de los aspectos biodemográficos contribuirá a la realización de un manejo más eficiente. El áfido es 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 la 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 Europa y EE.UU. es una plaga especialista clave habiéndose comprobado resistencia a los insecticidas (Kift *et al*., 2004; Workman *et al*., 2004) y se continúa la búsqueda de cultivares resistentes (Palumbo y Hannan, 2002; Liu, 2004). Los parámetros biológicos y demográficos de una población de insectos plaga, en este caso *N. ribisnigri*, estimados a partir de tablas de vida, constituyen una herramienta básica para elaborar estrategias de control (Vasicek *et al*., 1999; La Rossa *et al*., 2000; Vasicek *et al*., 2004; Díaz y Fereres, 2005; La Rossa *et al*., 2005) y son útiles para evaluar resistencia en plantas (Trichilo y Leigh. 1985; Liu y McCreight, 2006). Con el aporte de estos estudios, se podrá realizar la estimación y el pronóstico del comportamiento del áfido sobre *Lactuca sativa* y su posible implicancia sobre los cultivos. En consecuencia el objetivo del presente trabajo fue estimar los aspectos biológicos, del desarrollo, reproductivos y demográficos de *N. ribisnigri* ante la influencia de cuatro cultivares comerciales de lechuga bajo condiciones ambientales controladas.

MATERIALES 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 (34º58’S; 57º54’O). Las colonias madres de *N. ribisnigri* provinieron de establecimientos comerciales de la zona.Dicho material se acondicionó en cápsulas de Petri de 9 cm de diámetro, conteniendo papel de filtro en el fondo y tres plántulas de lechuga de los cultivares “mantecosos” Esmeralda, Lores, Nancy y Patty, de 15 días aproximadamente; las raíces fueron envueltas con algodón humedecido. Sobre las plántulas se transfirió una hembra adulta, áptera y partenogenética, 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 ºC, humedad relativa cercana al 90% y fotoperíodo de 14 h. Se criaron para cada especie simultáneamente 2 cohortes de 25 individuos en cada cultivar, totalizando 200 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 según las necesidades. Los parámetros obtenidos fueron: a) período ninfal: tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la cuarta muda; b) período prereproductivo: desde la cuarta muda hasta la primera ninfa; c) período reproductivo: tiempo que transcurre desde la puesta de la primera hasta la última ninfa y d) período postreproductivo: desde ese momento hasta la muerte del áfido. La longevidad se consideró como la duración total de vida. 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), tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m), tiempo generacional medio (T); tasa finita de incremento (λ) y tiempo de duplicación (D). Todos los parámetros fueron obtenidos usando los programas PERIOD y TABLAVI (La Rossa y Kahn, 2003). Estos valores fueron comparados mediante ANOVA y test de TUKEY (HSD) con $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

Tal como se observa en el Cuadro 1, las cohortes de *Nasonovia ribisnigri* tardaron más tiempo en llegar al estado adulto sobre Lores que en los otros cultivares. En el período prereproductivo solamente se encontraron diferencias significativas entre Lores y Patty, correspondiendo el mayor valor al primero mientras que el postreproductivo resultó más largo en el último.

La duración del período reproductivo resultó similar sobre Lores y Patty pero fue sensiblemente menor a los de Esmeralda y Nancy. Sin embargo las cohortes sobre Lores y Esmeralda resultaron las más longevas, entre 57 y 60 días aproximadamente.

La tasa neta de reproducción (R_0) resultó similar en Esmeralda, Lores y Patty, sin embargo la tasa intrínseca de crecimiento (r_m) fue significativamente más baja en el segundo cultivar debido al mayor Tiempo Generacional (T) (Cuadro 2). La tasa finita de incremento (λ) siguió igual tendencia que la $r_{m,}$ en tanto que el tiempo de duplicación (D) lo hizo de manera inversa.

El período juvenil más largo, el reproductivo corto, la rm baja y el mayor T indican que, el cultivar Lores incide significativamente sobre la biodemografía del áfido en comparación con los restantes materiales estudiados.

CUADRO 1. **Duración media de los períodos de desarrollo y la longevidad total de *Nasonovia ribisnigri* sobre cuatro cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*).**

Cultivar	Ninfal	Pre reproductivo	Reproductivo	Post reproductivo	Longevidad
Lores	38,50 **a**	4,30 **a**	15,64 **c**	2,12 **b**	60,56 **a**
Nancy	24,90 **b**	3,26 **ab**	27,10 **a**	2,28 **b**	52,86 **b**
Esmeralda	23,60 **b**	3,20 **ab**	22,42 **b**	3,64 **a**	57,54 **a**
Patty	23,32 **b**	2,52 **b**	15,18 **c**	4,26 **a**	45,28 **c**
CV (%)	12,67	13,55	13,75	15,6	15,36
DMS	1,82	1,10	4,60	1,13	4,34
N	50	50	50	50	50

Letras distintas indican diferencias significativas. (P<0,05). CV: Coeficiente de Variación.
DMS: Diferencia mínima significativa (Prueba de Tukey) N: número de áfidos iniciales en cada cultivar

CUADRO 2. **Parámetros demográficos de *Nasonovia ribisnigri* sobre cuatro cultivares de lechuga.**

Cultivar	r_m	R_0	T	λ	D
Lores	0,050 **b**	12,59 **b**	50,90 **a**	1,051 **b**	13,89 **b**
Nancy	0,078 **a**	20,16 **a**	39,34 **b**	1,079 **a**	9,06 **a**
Esmeralda	0,078 **a**	16,01 **b**	35,58 **c**	1,081 **a**	8,87 **a**
Patty	0,076 **a**	13,68 **b**	33,29 **c**	1,082 **a**	8,84 **a**
CV (%)	12,15	15,48	11,40	1,36	12,25
DMS	0,007	4,12	2,37	0,007	1,02
N	50	50	50	50	50

Letras distintas indican diferencias significativas. (P<0,05). CV: Coeficiente de Variación. DMS: Diferencia mínima significativa (Prueba de Tukey) N: número de áfidos iniciales en cada cultivar.

DISCUSIÓN

De acuerdo con Trichilo y Leigh (1985), el grado de resistencia de un determinado hospedante se manifiesta en la funcionalidad biológica del insecto huésped. Así, puede suponerse que en igualdad de condiciones ambientales, cuanto mayor sea la diferencia entre los parámetros biológicos de las cohortes criadas sobre distintos hospedantes, mejor estará expresada la resistencia o la susceptibilidad de los cultivares o variedades botánicas.

Dixon (1987) demostró que el tiempo requerido para llegar al estado adulto desde el nacimiento (período ninfal) es variable y depende de factores extrínsecos como la calidad del alimento y la temperatura, además de otros de naturaleza intrínseca como el peso al nacer y la forma, áptera o alada del áfido. En tal sentido cabe inferir que una mayor longitud de este período podría asociarse a una mayor resistencia por parte del hospedante.

Fernández-Quintanilla *et al*. (2002) trabajando con *Aphis fabae* y *Myzus persicae* sobre malezas en España, encontraron que períodos reproductivos cortos con baja producción de ninfas y por ende menor r_m, estaría indicando una menor asociación del áfido con el hospedante. En el presente trabajo, los resultados obtenidos indican que las cohortes criadas sobre Lores fueron las más afectadas en su biología y demografía respecto de los demás cultivares ensayados. La Rossa *et al*. (2005) sugieren que en general las variedades "mantecosas" podrían ser menos preferidas por *N. ribisnigri* pero, si bien la r_m del áfido sobre Divina (r_m=0,046-0,055) (Vasicek *et al*., 2000) es similar a la de Lores, también se debe señalar que en Nancy, Esmeralda y Patty, el valor de ese parámetro fue superior al de otros cultivares no "mantecosos" como Reina de Mayo (r_m= 0,064) (Vasicek *et al*., 2004) o Prize Head (r_m= 0,0672) (Vasicek *et al*., 1999). Ambos cultivares presentan mayor o menor grado de coloración rojiza. En Cuatro Estaciones, que es "mantecosa" y rojiza, la tasa intrínseca de crecimiento (r_m= 0,0455) (Vasicek *et al*., 2000) fue menor que en Lores. Esto indicaría que además de esa cua-lidad existirían otras, posiblemente asociadas al color rojo de las hojas, que incidirían negativamente sobre la biología del áfido. Sin embargo Liu y McCreight (2006) trabajando con cultivares considerados susceptibles y resistentes a *N. ribisnigri* en California (EE.UU.), encontraron por ejemplo, que Lollo Rossa, con hojas de color rojo fue una de las preferidas, ya que el tamaño de las colonias fue mayor que en Prize Head entre otras. En Madrid (España), Díaz y Fereres (2005), empleando un cultivar local, encontraron a 12 ºC, una r_m de 0,127 en ápteros, indicando que el mismo podría ser considerado susceptible y que existiría un alto grado de asociación entre la población también local del áfido y su hospedero. En la Argentina los cultivares con hojas rojizas o rojas tienen escasa difusión y tal vez por ello las poblaciones del áfido estén mayormente adaptadas para proliferar sobre lechugas verdes del tipo criollo (*cv*. Crimor; r_m= 0,116) (Vasicek *et al*.,1998) o crespo (*cv*. Brisa; r_m= 0.102) (La Rossa *et al*., 2005).

En el presente trabajo se establece que el cultivar Lores afecta significativamente la performance del áfido en comparación con los restantes materiales y puede contarse entre las lechugas mantecosas menos susceptibles de ser colonizadas.

CONCLUSIONES

El hospedero a nivel de cultivar ejerce una marcada influencia sobre la biología y la demografía de *N. ribisnigri*.

El efecto negativo para la población del áfido se manifiesta a través de un período juvenil y tiempo generacional largos, corto período reproductivo y baja tasa intrínseca de crecimiento natural.

El áfido *N. ribisnigri* encontraría mayores dificultades para colonizar y desarrollase sobre el cultivar Lores respecto de otros cultivares mantecosos sin coloración rojiza.

BIBLIOGRAFÍA

-DIAZ, B.M. and A. FERERES. 2005. Life Table and Population Parameters of *Nasonovia ribisnigri* (Homoptera: Aphididae) at Different Constant Temperatures. *Environmental Entomology* 34(3): 527-534.

-DIXON, A.F.G. 1987. Parthenogonetic reproduction and the rate of increase in aphids, pp. 269-287. *In* A.K. Minks and P. Harrewijn *[eds.]*, Aphids, their biology, natural enemies and control. Vol 2A. Elsevier, Netherlands.

-FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C.; A. FERERES; L. GODFREY and R.F. NORRIS. 2002. Development and reproduction of *Myzus persicae* and *Aphis fabae* (Hom., Aphididae) on selected weed species surrounding sugar beet fields. *Journal of Applied Entomology* 126: 198-202.

-FERNÁNDEZ VALIELA, M. 1995. Introducción a la Fitopatología, vol. 1: Virus, 4ºedic. Ed. Orientación gráfica. 701 pp.

-KIFT, N.B.; A. MEAD; K. REYNOLDS; S. SIME; M.D. BARBER; I. DENHOLM and G.M. TATCHELL. 2004. The impact of insecticide resistance in the currant-lettuce aphid, *Nasonovia ribisnigri*, on pest management in lettuce. *Agricultural and Forest Entomology* 6(4): 295-309.

-LA ROSSA, F.; A. VASICEK y M. RICCI. 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.

-LA ROSSA, F.R. y N. KAHN. 2003. Dos programas de computadora para confeccionar tablas de vida de fertilidad y calcular parámetros biológicos y demográficos en áfidos (Homoptera: Aphidoidea). *Revista de Investigaciones Agropecuarias* (INTA) 32(3): 127-142.

-LA ROSSA, F.; A. VASICEK; A. PAGLIONI y F. AZZARO. 2005. Caracterización biológica y poblacional de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae) sobre tres Compositae hortícolas en condiciones de laboratorio. *Revista Facultad Agronomía* (UBA) 25(2): 137-143.

-LIU, Y-B. 2004. Distribution and Population Development of *Nasonovia ribisnigri* (Homoptera: Aphididae) in Iceberg Lettuce. *J. econ. Entomol*. 97(3): 883-890.

-LIU, Y-B. and J.D. MCCREIGHT. 2006. Responses of *Nasonovia ribisnigri* (Homoptera: Aphididae) to susceptible and resistant lettuce. *J. econ. Entomol*. 99: 972-978.

-PALUMBO, J.C. and T.A. HANNAN. 2002. Population growth of lettuce aphid, *Nasonovia ribisnigri*, on resistant butter and head lettuce cultivars. Vegetable Report, University of Arizona College of Agriculture and Life Sciences. (http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1292/).

-TRICHILO, P.J. and T.F. LEIGH. 1985. The use of life tables to assess varietal resistance of cotton to spider mites. *Entomol. Exp. Appl*. 39: 27-33.

-VASICEK, A.; M. RICCI y F.R. LA ROSSA. 1998. Aspectos biológicos y poblacionales de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphidoidea) en tres cultivares de lechuga. *Revista Agro-Ciencia* (Chile) 14(2): 407-412.

-VASICEK, A.; F.R. LA ROSSA y A. PAGLIONI. 1999. Estadísticos vitales de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphidoidea) en tres cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en condiciones de laboratorio. *Bol. Sanidad Vegetal Plagas*-España 25: 453-458.

-VASICEK, A.; F. LA ROSSA y A PAGLIONI. 2000. Aspectos biológicos y poblacionales de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Homoptera: Aphidoidea) en tres variedades comerciales de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en condiciones de laboratorio. *Agric. Téc. Chile* 60(4): 350-360.

-VASICEK, A.; F. LA ROSSA; A. PAGLIONI y S. CULEBRA MASON. 2004. Comparación de los parámetros biológicos y demográficos de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) y *Aulacorthum solani* Kaltenbach (Homoptera:Aphididae) en tres compositae hortícolas. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*-España 30: 155-161.

-WORKMAN, P.J.; M.A.W. STUFKENS; N.A. MARTIN and R.C. BUTLER. 2004. Testing for pesticide resistence in lettuce aphid. *New Zealand Plant Protection* 57: 239-243.