

PARÁMETROS BIOLÓGICOS DE *THERIOAPHIS TRIFOLII* (MONELL) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) SOBRE ALFALFA EN ARGENTINA

J. B. VALENCIANO ¹, A. S. PARAVANO ², M. V. SECO ¹

Con 2 figuras y 2 tablas

RESUMEN. El presente estudio, desarrollado sobre alfalfa, trata de relacionar entre sí parámetros biológicos de *Therioaphis trifolii*. Se determinó su periodo pre-reproductivo, su fertilidad y su longevidad sobre alfalfa en diferentes ambientes (cámaras de cría, invernadero y campo). Su fertilidad estuvo muy condicionada por la temperatura. Las hembras más longevas y las más precoces fueron las más fértiles.

ABSTRACT. The present work deals with the bionomics of *Therioaphis trifolii* on alfalfa. The pre-reproductive period, fertility and longevity of this pest were determined in different environments (breeding cages, greenhouse and open field). The fertility was temperature dependent. The older and precocious females were the most fertile.

INTRODUCCIÓN

La alfalfa (*Medicago sativa* L.), base de los sistemas pastoriles argentinos, es la reina de las plantas forrajeras en Argentina, existiendo, en la actualidad, unos 5 millones de hectáreas cultivadas de esta leguminosa, en cultivo puro o asociadas a otras especies. Entre otros factores, su producción se ve amenazada por el ataque de varios pulgones

¹Departamento de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Universidad de León, Avda. Portugal, 41, 24071 León, España. E-mail: joseb.valenciano@unileon.es

²Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral. P. Kreder 2805. 3080 Esperanza (Argentina).

que reducen sus rendimientos, acortan su vida útil y reducen su calidad, incluso pueden causarle la muerte cuando se combinan con otros factores perjudiciales. Seis son las especies de pulgones que han sido detectadas en Argentina sobre alfalfa, afectando su productividad en mayor o menor grado. El ataque está, generalmente, causado por varias de las siguientes especies juntas: *Acyrtosiphon kondoi* Shinji, *Acyrtosiphon pisum* (Harris), *Aphis craccivora* Koch, *Aphis gossypii* Glover, *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer) and *Therioaphis trifolii* (Monell).

Therioaphis trifolii, pulgón manchado de la alfalfa, es la especie de más reciente aparición en Argentina, ha sido citada por primera vez en Balcarce en junio de 1983 (VINCINI *et al.*, 1984). Es una especie monófaga, aunque puede sobrevivir y reproducirse en unas 19 especies de leguminosas (SUNNUCKS *et al.*, 1997). Es de amplia distribución geográfica, cuya población depende de varios factores, pero principalmente de la temperatura, presentando máximos poblacionales en primavera y en otoño (VALENCIANO *et al.*, 1998), aunque tolera altas temperaturas siendo la especie predominante en verano (CARVALHO *et al.*, 1996), se puede considerar un pulgón de verano. La temperatura es uno de los factores que más influye en su desarrollo (SATAR & YOKOMI, 2002; STACEY *et al.*, 2003), dependiendo también de otros factores climáticos como humedad, presencia o no de nubes, dirección y velocidad de viento (CARVALHO *et al.*, 1996). Su temperatura óptima de desarrollo se sitúa en torno a 25,0 °C reduciéndose su desarrollo de forma considerable por debajo de 19,0 °C (CARVALHO *et al.*, 1996). Es un pulgón muy destructivo que puede causar la defoliación cuando la infestación es intensa, incluso la muerte de tallos. Causa importantes daños en la alfalfa, reduciendo el rendimiento y el contenido en caroteno y proteína, atacando de forma generalizada toda la planta. El pulgón inyecta saliva tóxica en la planta causando clorosis en el punto de la picadura. Se concentran en las hojas interiores, en los nudos más cercanos de la corona de la planta (BERBERET *et al.*, 1991), y cuando éstas se mueren emigran hacia las sanas. SUMMERS & COVIELLO (1984) consideran que se alcanzan niveles susceptibles de causar el daño cuando la población presenta 40-50 áfidos por tallo.

La búsqueda de biotipos de alfalfa resistentes es indudablemente uno de los medios más eficaces de afrontar el problema de los pulgones. Uno de los mecanismos de resistencia es la antixenosis o no preferencia, se basa en utilizar plantas que no tienen todas las características para servir como huésped (BERBERET *et al.*, 1991). La expresión de esta resistencia está influenciada por las condiciones climáticas, no manifestándose en todos los ambientes donde la alfalfa crece.

El propósito de este trabajo es tratar de relacionar entre sí distintos parámetros de la biología de *T. trifolii*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos fueron realizados en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional del Litoral, ubicada en Esperanza en el centro de la provincia de Santa Fe (Argentina) en 1999. Para la determinación de los parámetros biológicos de *T. trifolii* se utilizaron cuatro ambientes diferentes realizando 33 repeticiones en cada uno: Dos cámaras de cría ($t_m = 26,6\text{ °C}$ y $t_m = 22,2\text{ °C}$), invernadero ($t_m = 12,6\text{ °C}$) y campo ($t_m = 18,2\text{ °C}$). En todos los casos se colocaron individuos adultos ápteros de *T. trifolii*, utilizando cohortes procedentes de cámaras de cría, sobre brotes de alfalfa susceptible al ataque de pulgones (Pampeana) dentro de jaulas cuadradas de poliestireno de 7,5 cm de lado y 5 cm de alto, sujetas al suelo mediante un soporte de metal enterrado para mantener la jaula firmemente con el tallito de alfalfa en su interior y cubiertas con muselina. Dichos tallitos procedían en todos los casos de alfalfa de un año en fase de crecimiento cultivada en macetas en invernadero en condiciones de regadío y en las mismas condiciones de cultivo en todos los tratamientos.

En la cámara de la cría se llevaron a cabo dos ensayos en diferentes épocas del año, aislando los áfidos de las condiciones climáticas naturales: cámara 1 de enero a febrero de 1999 (temperatura media de $26,6\text{ °C}$) y cámara 2 de marzo a abril de 1999 (temperatura media de $22,2\text{ °C}$), en ambos casos el fotoperiodo fue de 14 horas de luz y la humedad relativa del 70-90 %. El tratamiento en el invernadero se llevó a cabo de julio a septiembre de 1999 (temperatura media de $12,6\text{ °C}$); el objetivo era someter a los pulgones a condiciones naturales pero aisladas de factores extremos y de la acción de parásitos y depredadores. El tratamiento en campo se llevó a cabo de octubre a diciembre de 1999 (temperatura media de $18,2\text{ °C}$); los pulgones fueron sometidos a condiciones climáticas naturales, pero aislados de los enemigos naturales. En todos los casos los experimentos se dieron por finalizados cuando habían muerto todos los individuos adultos de partida. Los datos registrados fueron los siguientes: Precocidad: Comienzo de la parición; Fertilidad: Número de crías nacidas (éstas se descartaban después de cada cuenta) durante toda la vida de la madre y Longevidad: Número de días de vida. Se realizó un análisis de varianza para evaluar los datos registrados. Se realizó una comparación de medias por el método LSD (least significant difference) ($P < 0.05$) para evaluar las diferencias entre tratamientos cuando se observaron diferencias significativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las observaciones se muestran en la Tabla 1. Las observaciones difieren según el ambiente como cabría esperar. La variación en los datos registrados fue mayor en campo, ya que hay menor control de los factores del medio (CARVALHO *et*

Tabla 1 - Medias y desviaciones estándar de los resultados obtenidos

		Cámara de cría. 1	Cámara de cría. 2	Invernadero	Campo
Intervalo nacimiento- primera parición (días)	Media	8,13	6,47	15,45	10,19
	Desviación estándar	1,96	1,47	1,44	1,48
Número de crías por hembra (fertilidad)	Media	5,56	9,95	2,64	21,93
	Desviación estándar	3,87	6,83	1,7	17,5
Longevidad (días)	Media	13,5	13,74	18,35	14,34
	Desviación estándar	2,52	2,73	3,95	7,74
Porcentaje de crías en los tres primeros días		77,5	56,6	82,8	37,8
Número de hembras sin descendencia		0	0	12	6

al., 1996). La mayor dispersión de datos se obtuvo para la fertilidad, en las cámaras de cría todas las hembras dieron descendientes, no así en los otros tratamientos. La temperatura influyó sobre las fases de los insectos, acortando la duración de las distintas fases (CARVALHO *et al.*, 1996; SATAR & YOKOMI, 2002; STACEY *et al.*, 2003).

Intervalo entre el nacimiento y primera parición (precocidad): El método LSD mostró diferencias significativas entre los diferentes ambientes (Tabla 2). En las cámaras de cría las hembras fueron más precoces, el intervalo entre el nacimiento y la primera parición en las cámaras de cría fue de 8,13 y 6,47 días, para la cámara 1 y 2 respectivamente. Mientras que las menos precoces fueron las del invernadero, cuando la temperatura media fue inferior, en las que dicho intervalo alcanzó los 15,45 días. En el tratamiento en campo se registraron valores intermedios, siendo la precocidad media de 101,9 días. Al aumentar la temperatura el intervalo entre nacimiento y primera parición disminuye, mostrando una relación entre la temperatura y la aparición de descendientes (KODET & NIELSON, 1980), ya que al aumentar la temperatura se reduce el periodo ninfal (HAYMAKER, 1999; SATAR & YOKOMI, 2002), dependiendo de la temperatura. En la cámara 1 la temperatura media es superior a la óptima del pulgón (CARVALHO *et al.*, 1996), eso podría explicar que en ella el periodo pre-reproductivo de

Tabla 2 - Medias para los resultados obtenidos

Medio	Intervalo nacimiento-primera parición (días)	Número de crías por hembra (fertilidad)	Longevidad (días)
Cámara de cría. 1	8,13 c	5,56 b	13,5 b
Cámara de cría. 2	6,47 d	9,95 b	13,74 b
Invernadero	15,45 a	2,64 b	18,35 a
Campo	10,19 b	21,93 a	14,34 b

Números seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes a $P \leq 0,05$.

los pulgones sea superior al de la cámara 2.

Fertilidad: La descendencia fue significativamente mayor en las hembras criadas en el campo (21,93 crías/hembra) que en el resto (Tabla 2), siendo también mayor la dispersión de los datos registrados (Tabla 1), ya que fue mayor la variación en las condiciones del medio. Es bien conocido que los áfidos adaptan su ciclo reproductivo a las condiciones meteorológicas (HAYMAKER, 1999). En los ensayos realizados en cámara, más de la mitad de las crías nacen durante los tres primeros días mientras que en condiciones de campo las crías tardan mucho más en aparecer, ya que se necesita mayor tiempo para que las hembras alcancen la madurez. En las cámaras de cría la fertilidad fue mayor en la cámara 2 que en la cámara 1 debido a que la temperatura media fue superior (STACEY *et al.*, 2003), pero en ambas cámaras esta fertilidad fue inferior a la registrada en campo cosa que no coincide con las observaciones de CAMERON *et al.* (1983), quién señaló que ésta era mayor en cámaras. Si bien sólo en las cámaras de cría, donde se controlan todos los factores, se llegó a alcanzar un pleno en el número de individuos con descendencia. En el ensayo en invernadero los pulgones casi no se reprodujeron pudiendo ser debido a las bajas temperaturas (CARVALHO *et al.*, 1996), próximas al umbral mínimo de desarrollo y reproducción.

Longevidad: Como se puede observar en la Tabla 2, la mayor longevidad se obtuvo en el invernadero (18,35 días), como su ciclo está muy condicionado por la temperatura, cuando es menor necesitan más tiempo para alcanzar su madurez (SATAR & YOKOMI, 2002). En los límites considerados, la longevidad aumenta cuando la temperatura decrece (SATAR & YOKOMI, 2002). Los resultados fueron más dispersos en los ensayos en campo debido a la mayor variación de las condiciones ambientales.

Analizando la relación entre el intervalo entre nacimiento y primera parición y el número de crías (fertilidad) (Fig. 1), cuanto menos precoces sean menor número de crías engendran, es decir, las hembras que proporcionan crías más temprano engendrarán

más áfidos, respondiendo a una correlación exponencial aunque presenta un bajo valor del coeficiente de correlación. Esta relación es más notable en el ensayo 1 de la cámara de cría que en el ensayo 2, además, hay que tener en cuenta que las condiciones de campo y del invernadero condicionan fuertemente dicha relación.

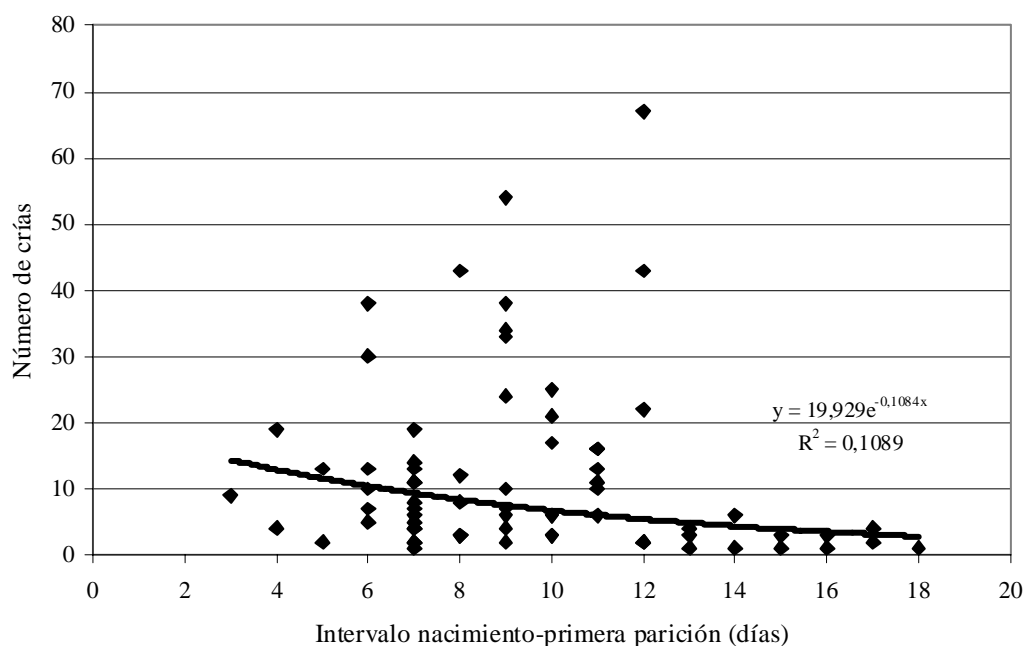


Fig. 1 - Relación entre el intervalo nacimiento-primera parición (días) y el número de crías por hembra.

El análisis de la relación entre la longevidad y la fertilidad se puede observar en la Fig. 2, en este caso la correlación que más se ajusta es de tipo lineal. Las hembras más longevas fueron las más fértiles, aunque esta relación quedo mucho más marcada en campo que en los otros tratamientos, especialmente en las cámaras de cría, si bien el coeficiente de correlación presenta también valores bajos.

CONCLUSIONES

Como en numerosos estudios precedentes, la fertilidad de las hembras en el presente trabajo está muy condicionada por la temperatura. Aunque a la vista de los resultados obtenidos las correlaciones encontradas dan valores bajos, las hembras más fértiles son las más longevas y las más precoces.

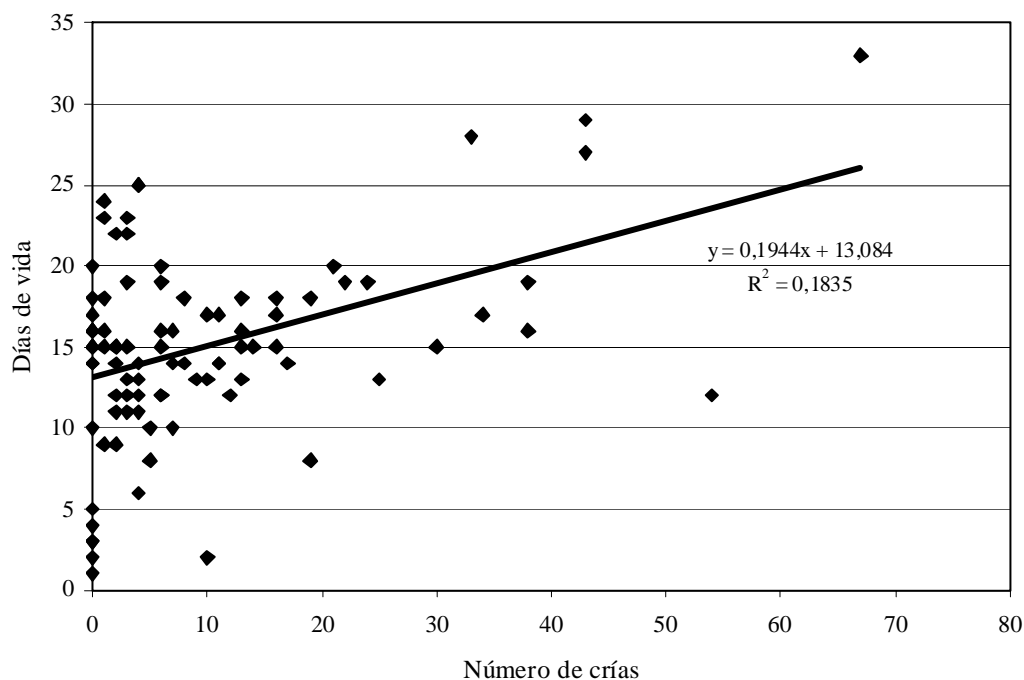


Fig. 2 - Relación entre los días de vida y el número de crías.

REFERENCIAS

BERBERET, R. C., R. W. MCNEW, J. W. DILLWITH & J. L. CADDEL:

1991. Within-plant patterns *Therioaphis maculata* on resistant, tolerant and susceptible alfalfa plants. *Environmental Entomology*, **20** (2): 551-555.

CAMERON, P. J., R. G. SUNDE, & G. P. WALKER:

1983. Discovery, identification and host plant interaction of spotted alfalfa aphid (*Hemiptera: Aphididae*) in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, **26**: 511-517.

CARVALHO, A. R. DE, V. H. P. BUENO & S. MENDES:

1996. Influência de factores climáticos e do corte na flutuação populacional de pulgões (*Homoptera: Aphididae*) na cultura da alfalfa (*Medicago sativa* L.), em Lavras, MG. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **31** (5): 317-324.

HAYMAKER, S.:

1999. *Therioaphis maculata*-Spotted alfalfa aphid. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, **28**: 84-86.

KODET, R. T. & M. W. NIELSON:

1980. Effect of temperature and fotoperiod on polymorphis of blue alfalfa aphid, *Acyrtosiphon kondoi*. *Environmental Entomology*, **9**: 94-96.

SATAR, S., & R. YOKOMI:

2002. Effect of temperature and host of development of *Brachycaudus schwartzi* (Homoptera: Aphididae). *Annals of the Entomological Society of America*, **95** (5): 597-602.

STACEY, D. A., M. B. THOMAS, S. BLANFORD, J. K. PELL, C. PUGH & M. D. E. FELLOWES:

2003. Genotype and temperature influence pea aphid resistance to a fungal entomopathogen. *Physiological Entomology*, **28** (2): 75-81.

SUMMERS, C. G. & R. L. COVIELLO:

1984. Impact of *Acyrtosiphon kondoi* (Homoptera: Aphididae) on alfalfa: field and greenhouse studies. *Journal of Economical Entomology*, **77** (4): 1052-1056.

SUNNUCKS, P., F. DRIVER, W. V. BROWN, M. CARVER, D. F. HALES & W. N. MILNE:

1997. Biological characterization of morphologically similar *Therioaphis trifolii* (Hemiptera: Aphididae) with different host utilization. *Bulletin of Entomological Research*, **87**: 425-436.

VALENCIANO, J. B., A. S. PARAVANO, & J. M. IMWINKELRIED:

1998. *Aphididae* and their *Coccinellidae* predators on a lucerne field in the Province of Santa Fe (Argentina). En: *Aphids in natural and managed ecosystems*. (eds.: J. M. Nieto & A. F. G. Dixon), pp. 291-298. Universidad de León, León, España.

VINCINI, A. M., A. N. LÓPEZ & D. SISTI:

1984. El pulgón manchado de la alfalfa (*Homoptera: Aphididae*), nueva plaga para los alfalfares argentinos. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Tecnología Agraria. *Boletín Técnico* n° 94.