

## **Parasitismo de una población de la "chinche verde" *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: pentatomidae) por el parasitoide oofago *Trissolcus basalis* (Woll.) (Hymenoptera: scelionidae).**

G Liljesthröm <sup>1</sup> y P Cameán <sup>2</sup>

1 Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE); Calle 2 No 584 (1900) La Plata.

2 Adscripta a la Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata; CC 31 (1900) La Plata.

Recibido 25 de octubre de 1992, aceptado 10 de febrero de 1993.

### **RESUMEN**

En áreas de estudio sitas en los partidos de Berisso y La Plata, y durante los períodos de actividad 1981-82 hasta 1984-85, se estimó: el número de huevos/m<sup>2</sup>/semana, depositados por una población de *N. viridula*; el porcentaje de parasitismo por *T. basalis* (a intervalos aproximadamente quincenales); el porcentaje de emergencia de parasitoides y la relación de sexos.

En cada período de actividad los huevos depositados por 3 generaciones de *N. viridula* son parasitados. Durante aproximadamente la primera mitad de la primera generación el tiempo de desarrollo del huevo es de 14 - 16 días debido a las temperaturas relativamente bajas, y el porcentaje de parasitismo es 40% -50%. Luego, a pesar de que el tiempo en que el huevo está expuesto se reduce por aumento de la temperatura, el parasitismo asciende a 70% - 90%, disminuyendo parcialmente hacia el final de la última generación. El parasitismo causa la muerte del hospedador a pesar de que no siempre se produce la emergencia del parasitoide. El porcentaje de emergencia (no correlacionado con el porcentaje de parasitismo) fluctúa alrededor del 67%. La muerte del parasitoide, en casi el 60% de los casos, ocurre en el estado de pupa, y la relación de sexos fluctúa alrededor del promedio; 81,3% de hembras - 18,7% machos.

**Palabras clave:** *Nezara viridula* - *Trissolcus basalis* - parasitismo - emergencia - relación de sexos.

**Parasitism of a "green stink bug" *Nezara viridula* (L.) population (Hemiptera: pentatomidae) by the oophagous parasitoid *Trissolcus basalis* (Woll.) (Hymenoptera: scelionidae)**

**SUMMARY**

In areas of Berisso and La Plata counties and along the activity periods 1981-82 up to 1984-85, it was estimated: the number of eggs/m<sup>2</sup>/week laid by *N. viridula* population; percentage of parasitism by *T. basalis* (at approximately fortnightly intervals); percentage of parasitoid emergence from the hosts and sex ratio.

In every activity period, the eggs from the three successive *N. viridula* generations were parasitized. Approximately the first half of the first generation exhibits an egg developmental time of 14 - 16 days due to the relatively low temperatures, and percentage parasitism was 40% - 60%. Later on the activity period and as temperatures rises, the time an egg was exposed to parasitism was reduced due to a decrease of the egg developmental time. However, parasitism rised up to 70% - 90%, diminishing partially to the end of the last generation.

Parasitism caused the death of the host but the adult parasitoid could not always emerge from it. Percentage emergence (not correlated with percentage parasitism) fluctuated around 67%. Sixty percent of the deaths occurred in the pupal stage, and sex ratio fluctuated around the mean value 81,3% females - 18,7% males.

**Keywords:** *N. viridula* - *T. basalis* - parasitism - emergence - sex ratio.

**INTRODUCCION**

*Nezara viridula* (L.) es un hemíptero fitófago y cosmopolita que alcanza importancia económica por el daño causado a ciertos cultivos hortícolas, frutícolas, cerealeros y oleaginosos, siendo abundante la bibliografía sobre su ciclo biológico, fisiología, preferencias alimentarias, enemigos naturales, etc. (Todd, 1989).

Entre sus diversos enemigos naturales se encuentra el microhimenóptero oófago *Trissolcus basalis* (Woll.). Las hembras fecundadas o vírgenes de este parasitoide atacan posturas de diversos pentatómidos, pero exhiben una marcada preferencia por las de *N. viridula*. Durante el período de actividad la longevidad del adulto varía en aproximadamente un mes. Pasan el invierno en este estado, protegidos entre el pasto seco u otros refugios adecuados.

Este parasitoide ha recibido considerable atención en estudios de laboratorio (Powell & Shepard, 1982; Turner, 1983; Bin *et al.*, 1987) y ha sido posiblemente el más utilizado en liberaciones en el campo, con el objetivo de controlar biológicamente las poblaciones de *N. viridula* (Clausen, 1978; La Porta y Crouzel, 1985). Si bien los resultados han sido tradicionalmente considerados satisfactorios (Caltagirone, 1981), estas liberaciones en general no fueron seguidas de muestreos sostenidos y evaluaciones posteriores a las mismas, y han surgido recientemente opiniones críticas respecto del efectivo control efectuado (Clarke, 1990).

En la Argentina, estrategias orientadas hacia el control biológico de *N. viridula* determinaron en 1981 la importación desde Australia de 3 ecotipos de *T. basalis* (Crouzel y Saini, 1983), aunque casi simultáneamente fue en-

contrado naturalmente en distintas zonas del país (La Porta y Crouzel, 1985). Estos autores describieron aspectos de la biología y ciclo de vida de *T. basalis*, en condiciones de laboratorio. Liljesthröm y Bernstein (1990) realizaron un estudio en el campo a lo largo de 9 generaciones de *N. viridula*. Este permitió la construcción de tablas de vida y la identificación del parasitismo por *T. basalis* como uno de los 3 factores de mortalidad más importantes que exhibe, además, un claro retraso temporal.

Con el objetivo de conocer aspectos relevantes de la dinámica poblacional de *T. basalis* en el campo, que permitan optimizar el control de *N. viridula*, en este trabajo se analiza la variación del parasitismo de posturas de *N. viridula* a intervalos aproximadamente quincenales y a lo largo de 4 períodos de actividad (septiembre - abril), así como la tasa de supervivencia del parasitoide y la proporción de sexos en el estado adulto.

## MATERIALES Y METODOS

Las áreas de estudio están situadas en el partido de Berisso (Villa Progreso) y La Plata. La primera es una comunidad dominada por especies ruderales, de aproximadamente 450 m<sup>2</sup> y próxima a zonas urbanizadas y de huertas; la segunda está ubicada en la huerta de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, abarcando las áreas de cultivos hortícolas e industriales (0,2 ha aproximadamente).

Las experiencias se realizaron durante los períodos septiembre 1981- abril 1982 hasta septiembre 1984- abril 1985.

El número de posturas/m<sup>2</sup> de *N. viridula* se calculó a partir del producto entre el número de hembras/m<sup>2</sup> y el de posturas/hembra. La estimación del primer factor se efectuó a partir de muestreos semanales, en los cuales 30 unidades cuadradas de 1 m<sup>2</sup> cada una se

dispusieron al azar, contándose el número de hembras adultas de *N. viridula* y determinando el porcentaje de individuos parasitados por el taquinido *Trichopoda giacomellii* (Blanchard), que era el principal factor de mortalidad de los hospedadores adultos (Liljesthröm y Bernstein, 1990). El segundo factor se estimó a partir de unas 100 parejas de adultos de *N. viridula* recolectados en el campo, fuera de las áreas de muestreo, cuya edad y grado de parasitismo se supuso que representaban a los de la población estudiada (el segundo atributo se corroboró con un muestreo a lo sumo 48 h más tarde). En el laboratorio se mantuvieron en jaulas cilíndricas de 11 cm de diámetro y 30 cm de altura (12 individuos por jaula), a temperatura y humedad ambiente, alimentados con frutos de *Ricinus communis* L y *Phaseolus vulgaris* L. Las jaulas se revisaron diariamente contando el número de posturas y número de hembras sobrevivientes. Cuando el porcentaje de parasitismo por *T. giacomellii*, estimado a partir de los muestreos mencionados más arriba, se incrementaba en 15%-20%, se recolectaba un nuevo grupo de hospedadores, en reemplazo de los anteriores. Este método fue seleccionado debido a la enorme dificultad de una estimación directa en el campo.

Para estimar el parasitismo de huevos de *N. viridula* por *T. basalis*, se llevaron al campo a intervalos aproximadamente quincenales 15 a 20 posturas con no más de 48 h de desarrollo, que se fueron obteniendo en el laboratorio. Se pegaron en trozos de papel que se abrocharon en la cara abaxial de hojas elegidas al azar de *Ipomoea sp*, *Phaseolus vulgaris* L y *Glycine max* Merrill, especies vegetales en las que se encontró la mayor proporción de posturas depositadas naturalmente por *N. viridula*. Fueron retiradas 12-14 días más tarde y se llevaron al laboratorio, manteniéndose en tubos de vidrio de 1 cm de diámetro y 10 cm de altura, a 22 °C y 70 % HR.

Después de 25-30 días se observaron bajo la lupa, contando el número de hembras y machos adultos de *T. basalis* emergidos, los huevos que no fueron atacados así como los huevos parasitados por este microhimenóptero, en los que no hubo eclosión, discriminando en lo posible los estados de desarrollo en que se produjo la muerte del parasitoide.

## RESULTADOS

En la Fig. 1a se muestran las distribuciones del número de huevos/m<sup>2</sup> de la población de *N. viridula* a lo largo de cada período de actividad, que muestran una apreciable coincidencia en los picos. Cada distribución se compone de 3 generaciones claramente separadas, y se corresponde con otras tantas generaciones de adultos (Fig. 1b). La primera generación se extiende desde principios de octubre a fines de noviembre; la segunda, desde principios de diciembre a principios de febrero; y la tercera, que exhibe cierta superposición con la anterior, se extiende hasta fines de marzo. La primera generación de huevos es más o menos coincidente con la generación de adultos postinvernantes

(constituida por individuos con una apreciable semejanza fisiológica), en tanto las restantes exhiben un retraso de aproximadamente dos semanas respecto del pico de densidad de adultos de *N. viridula*. Los adultos de estas generaciones muestran una mayor heterogeneidad en la edad y madurez fisiológica.

La Fig. 2 muestra las variaciones en el porcentaje de parasitismo de los huevos de *N. viridula*, que exhiben tendencias similares en los 4 períodos de actividad estudiados. Aproximadamente durante el primer mes de la primera generación de posturas del hospedador se encontró un valor inferior a 50%- 60%, a pesar de que el tiempo de desarrollo del huevo de *N. viridula* dura unos 14 días debido a las temperaturas relativamente bajas.

Desde principios a mediados de noviembre (semana sexta de la Fig. 1), el tiempo de desarrollo de los huevos de *N. viridula* se acorta a un valor medio de 6 días aproximadamente, a pesar de lo cual el parasitismo se eleva a 70% - 90%, permaneciendo en esos valores hasta mediados de la última generación de huevos de *N. viridula*, para luego descender hasta valores similares a los del comienzo del período de actividad.

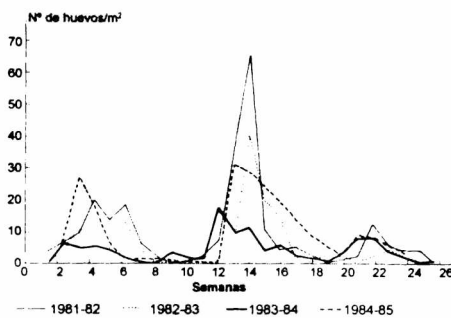


Figura 1a: Distribución de los huevos de la población de *N. viridula* a lo largo de los periodos de actividad estudiados.

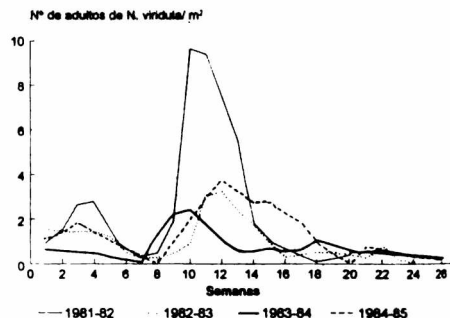


Figura 1b: Densidad de adultos de la población de *N. viridula* a lo largo de los periodos de actividad estudiados.

La variación en el porcentaje de emergencia de *T. basalis* encontrada en el presente trabajo se mantuvo fluctuando alrededor del promedio general,  $m = 67\%$  (coeficiente de variación,  $s/m = 30,97\%$ ), con un mínimo de 15% y un máximo de 90%, y no estuvo correlacionada con el porcentaje de parasitismo ( $r = 0,15$ ; n.s.). Además, aproximadamente

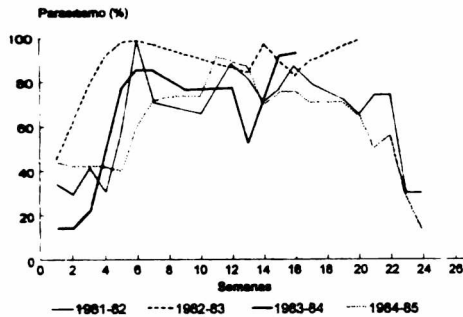


Figura 2: Variación del porcentaje de parasitismo de huevos de *N. viridula* por *T. basalis*, en los 4 periodos de actividad.

el 60% de los parasitoides que no emergieron murieron en los estado de pupa clara u oscura. Respecto de la relación de sexos de los parasitoides adultos, las hembras predominaron en todas las generaciones de cada período de actividad estudiado, con un promedio general de 81,3% de hembras y 18,7% de machos (Fig.3).

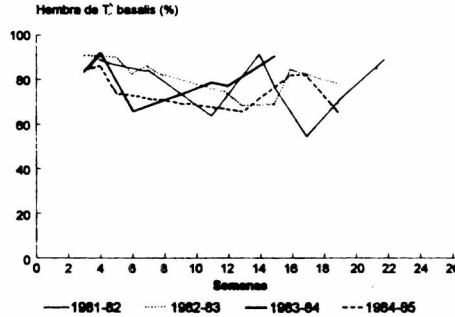


Figura 3: Relación de sexos de los adultos de *T. basalis* emergidos, en distintos momentos del período de actividad.

## DISCUSION

El relativamente bajo porcentaje de parasitismo de huevos de *N. viridula* al comienzo de cada período de actividad se debería, tanto a las pocas posturas encontradas por los parasitoides, como al ataque de sólo parte de los huevos de cada una. Este fenómeno se produciría a causa de la baja densidad de parasitoides y/o su distribución espacial, así como de las posturas de *N. viridula* (Chesson y Murdoch, 1986). A pesar de que el parasitismo causa la muerte del hospedador, aunque sea atacado en un estado avanzado de su desarrollo, no siempre se obtiene la emergencia del parasitoide adulto (Powell y Shepard, 1982). En experiencias de laboratorio con 3 ecotipos de *T. basalis*, estos autores encontra-

ron que el porcentaje de emergencia de los parasitoides, se reducía significativamente cuando el hospedador alcanzaba 3 ó más días de desarrollo. Una causa probable del relativamente bajo porcentaje de emergencia de parasitoides encontrado en este trabajo sería, entonces, el ataque de huevos con 3 ó más días de desarrollo, tal vez por haber sido encontrados tardíamente.

Respecto de la relación de sexos de los parasitoides, en experiencias de laboratorio (Powell y Shepard, 1982) se encontró que hembras jóvenes (menos de 6 días de vida) produjeron una descendencia en la cual el porcentaje de hembras era elevado, probablemente porque los primeros huevos deposita-

dos fueran los fecundados (Powell y Shepard, 1982). La relación de sexos encontrada en este trabajo indicaría que quizás las hembras jóvenes, fecundadas, fueron las que produjeron la mayoría de los ataques. La proporción de sexos es importante en la dinámica poblacional de himenópteros parasitoides, ya que la presencia de machos aumenta la capacidad de ataque de ciertas especies, probablemente por un incremento de la fecundidad de

las hembras y de la tendencia a **distribuir** sus ataques sobre más hospedadores (Kfir et al., 1975). Además, el aumento en la **proporción** parasitoide/hospedador **incrementa** la interferencia entre los primeros, **alterando** la proporción de sexos a favor de los machos (Walker, 1967), fenómeno que se **señala** en modelos teóricos como un posible **mecanismo** de regulación en el sistema hospedador - parasitoide (Hassell et al., 1983).

## BIBLIOGRAFIA

- Bin F, SB Vinson y S Colazza (1987) Responsiveness of *Trissolcus basalis* (Woll.) females (Hym.:Scelionidae) to *Nezara viridula* (L.) (Het.:Pentatomidae) in an olfactometer. Parasitoid insects. Les Colloques de l'INRA No 48 Lyon Sept 7-10 Ed INRA Paris.
- Caltagirone LE (1981) Landmark examples in classical biological control. Ann Rev Entomol 26: 213-232
- Chesson P y WW Murdoch (1986) Aggregation of risk: relationships among hos-parasitoid models. Am Nat 127: 696-715
- Clarke AR (1990) The control of *Nezara viridula* L. with introduced egg parasitoids in Australia. A review of a "landmark" example of classical biological control. Aust J Agric Res 41: 1127-1146
- Clausen CP (1978) Introduced parasites and predators of arthropod pest and weeds: a world review. USDA Res Serv Agric Hand Book No 480 Washington DC USA
- Crouzel IS de y ED Salni (1983) Importación de *Trissolcus basalis* (Wollaston) (Hym. Scelionidae) en la Argentina para el control biológico de *Nezara viridula* (L.) (Hem. Pentatomidae). Rev Soc Ent Argentina 42(1-4):257-260
- Hassell MP, JK Waage y RM May (1983) Variable parasitoid sex ratios and their effect on host-parasitoid dynamics. J Anim Ecol 52: 889-904
- Kfir R, H Poddoler y D Rosen (1975) Presence of males increases the area of discovery of a gregarious parasitoid. Ann Ent Soc Am 68: 707-709
- La Porta NC y IS Crozel (1985) Estudios básicos para el control biológico de *Nezara viridula* (L. 1758) (Hemiptera: Pentatomidae) en la Argentina. Rev Soc Ent Argentina 43(1-4):119-143
- Liljeström GG y C Bernstein (1990) Density dependence and regulation in the system *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae), host and *Trichopoda glacomellii* (Blanchard) (Diptera: Tachinidae). parasitoid. Oecologia 84: 45-52
- Powell J y M Shepard (1982) Biology of Australian and United States strains of *Trissolcus basalis*, a parasitoid of the green vegetable bug, *Nezara viridula*. Aust J Ecol 7: 181-186
- Todd JW (1989) Ecology and behaviour of *Nezara viridula*. Ann Rev Entomol 34: 273-292
- Turner JW (1983) Influence of plant species on the movement of *Trissolcus basalis* Wollaston (Hymenoptera: Scelionidae) a parasite of *Nezara viridula* L. J Aust Entomol Soc 22: 271-272
- Walker I (1967) Effect of population density on the viability and fecundity in *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera, Pteromalidae). Ecology 48: 294-301