

**EFFECTO DE LA DENSIDAD DE *Tropisternus lateralis* (COLEOPTERA: HYDROPHYLIDAE) EN LA DEPREDACION DEL MOSQUITO *Culex pipiens quinquefasciatus* (DIPTERA: CULICIDAE)****J. C. TRUJILLO-GARCIA<sup>1</sup>, H. QUIROZ-MARTINEZ<sup>1,2</sup> y M. H. BADI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Entomología, Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., Apdo. Postal 105-F, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León 66450, MEXICO; <sup>2</sup>Programa de Graduados de Agricultura ITESM, Sucursal de Correos "J", Monterrey, Nuevo León 64849, MEXICO

*Tropisternus lateralis* (F.) (Coleoptera: Hydrophylidae) es uno de los insectos depredadores más comunes en criaderos de mosquitos (García & Des Rochers 1984). Durante su estado larval se alimenta de larvas de mosquitos y otros invertebrados acuáticos (White *et al.* 1984). Esto ha motivado que varias especies del género *Tropisternus* sean consideradas como agentes potenciales de control biológico (Quiroz-Martínez & Badii 1990, 1991). Forminowicz & Bodies (1988) determinaron que la densidad de presas no afecta el número de presas consumidas por *T. lateralis*; observaron además que éstos cambian frecuentemente su comportamiento de ataque.

Los depredadores pueden responder al incremento de la población de su presa a través de una respuesta numérica aumentando su densidad y por una respuesta funcional en la que modifica la tasa de consumo de sus presas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad depredadora de tres densidades de larvas del tercer estadio de *T. lateralis* sobre nueve densidades de larvas del cuarto estadio de *Culex pipiens quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) como presa, bajo condiciones de laboratorio.

El material biológico fue colectado entre la vegetación riparia del Río Resquería de Escobedo, Nuevo León, México, con redes entomológicas y cucharones de 350 ml de capacidad. Las densidades larvarias de 1, 2 y 3 del escarabajo fueron expuestas durante 24 h a las siguientes densidades de larvas de *C. pipiens quinquefasciatus*: 1, 2, 3, 5, 7, 10, 20, 30 y 40. Las pruebas se llevaron a cabo en depósitos de vidrio de un litro de capacidad con 750 ml de agua de clorada y un trozo de la planta acuática *Lythrum* sp., para simular condiciones naturales. Se realizaron cinco repeticiones en cada una de las combinaciones de las densidades de la presa y el depredador a una temperatura de 21°C y un fotoperíodo de 12:12 h (luz: oscuridad). Después de transcurrido el tiempo de exposición, se registró el número de presas consumidas.

El efecto del cambio en la densidad del entomófago, donde las variables densidad de presa y presas consumidas, fueron analizadas mediante regresión lineal, coeficiente de correlación de Pearson y coeficiente de determinación (Zar 1974). El valor de la pendiente (coeficiente b) es interpretado como la intensidad de depredación, mientras que los otros coeficientes representan el grado de asociación entre las variables. La capacidad de búsqueda y el tiempo de manipuleo fueron determinados mediante los modelos de respuesta funcional de Holling (1959) y Rogers (1972). Las ecuaciones  $Na/No = a' Tt - a' Th Na$  y  $Na = No (1 - e^{-a' Tt} + a' Th Na)$  fueron utilizadas para el cálculo de los parámetros de Holling y Rogers, respectivamente; donde Na = número de presas atacadas, No = número de presas ofrecidas, a' = capacidad de búsqueda, Tt = tiempo total de exposición de depredador-presa y Th = tiempo de manipuleo.

La depredación ejercida por *T. lateralis* se incrementó, pero no proporcionalmente al incremento en la densidad de entomófagos (2X ó 3X) en los sistemas de evaluación (Cuadro 1). Lo anterior se debe probablemente al "efecto de enjambre", donde la acción depredadora se ve afectada debido a la confusión creada por una mayor densidad, tanto de presas como de depredadores (Hassel & Varley 1969).

El análisis de regresión lineal indicó un aumento de la intensidad de la depredación, siendo los valores b = 0.4608, 0.5137 y 0.5314 para las densidades de uno, dos y tres depredadores, respectivamente; estos cambios

representaron un incremento de 11.5% al aumentar la densidad de uno a dos depredadores, 15.3% de uno a tres y de 3.4% de dos a tres. Por su parte, los coeficientes de correlación indicaron una relación positiva entre las variables con  $r = 0.9834$ ,  $r = 0.9904$  y  $r = 0.9877$  para las tres densidades del entomófago; el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) explicó más del 98% de las variaciones en el consumo de presa en función de la densidad de la misma para las tres densidades del entomófago.

Con el modelo de respuesta funcional de Holling (1959), la depredación representada por la capacidad de búsqueda fue  $a' = 0.0136$ ,  $0.0166$  y  $0.0206$  con una, dos y tres larvas del depredador, respectivamente, que representa un aumento del 21.7% al cambio de uno a dos depredadores, 51.2% al de uno a tres y 24.2% con el cambio de dos a tres. Como se puede apreciar, los incrementos no se duplican ni se triplican en su valor original. Bajo el mismo modelo, el tiempo de manipuleo disminuyó con el cambio en el número de *T. lateralis*. Los valores fueron  $Th = 0.2143$ ,  $0.1487$  y  $0.4650$  para uno dos y tres depredadores, respectivamente. Lo anterior representa una reducción del 30.6, 78.3 y 44.8% al cambiar la densidad del depredador de uno a tres y dos a tres, respectivamente.

**Cuadro 1. Capacidad depredadora de *T. lateralis* en diversas densidades del depredador y su presa (larvas de *C. pipiens quinquefasciatus*) bajo condiciones de laboratorio.**

Densidad de presas	Promedio de presas consumidas en tres densidades del depredador:		
	1	2	3
1	0.4	0.6	0.8
2	0.4	0.6	1.0
3	1.4	0.8	0.6
5	1.6	2.6	1.6
7	2.0	2.8	4.2
10	4.4	4.0	5.2
20	6.0	7.4	12.6
30	12.4	16.0	13.8
40	19.4	20.2	21.6

Con el modelo de Rogers (1972), el cambio de *T. lateralis* de una a dos larvas incrementó la capacidad de búsqueda de  $a' = 0.0168$  a  $a' = 0.0218$ , equivalente a un 29.9% de incremento. Con tres larvas del hidrofílido,  $a' = 0.0316$  lo que significó un aumento del 88.1%; el cambio de dos a tres depredadores representó un incremento del 44.8% en la capacidad de búsqueda. El tiempo de manipuleo disminuyó cuando se incrementó la densidad del depredador; los valores fueron  $Th = 0.7576$ ,  $0.4729$  y  $0.0537$  para las densidades de uno, dos y tres depredadores, respectivamente. Lo anterior representa una reducción en el tiempo de manipuleo del 37.6, 92.9 y 88.6% al cambiar la densidad de larvas de *T. lateralis* de una a dos, una a tres y dos a tres, respectivamente.

Pimlott (1967) señaló que la conducta territorial de los depredadores restringe su propia densidad, de modo que no responde fácilmente al incremento excesivo en las poblaciones de presas. Sin embargo, para *T. lateralis* no se consideró la territorialidad, sino la manera como atrapa a sus presas, ya que éste realiza la captura por contacto físico y esta estrategia determina la naturaleza de la respuesta funcional.