

CAPACIDAD DE CONSUMO DE INSECTOS BENEFICOS EN LAS POBLACIONES DE PULGÓN AMARILLO (*Melanaphis sacchari*)

Delgado Ramírez, Carmen Sanjuana (1), Salas Araiza, Manuel Darío (2)

1 [Ingeniería en Agronomía, Universidad de Guanajuato] | [csdelgado28@hotmail.com]

2 [Ingeniería en Agronomía, Universidad de Guanajuato] | [dariosalasaraza@hotmail.com]

Resumen

El pulgón amarillo de la caña de azúcar *Melanaphis sacchari* (Zehntner, 1897) ocasionó hasta un 70% de daños en sorgo en el Bajío en 2015; se evaluó la capacidad de consumo de larvas y adultos de *Hippodamia convergens* (Guérin, 1842) y larvas de *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) sobre este áfido. Para *H. convergens*, con la densidad de 64 presas administradas se obtuvo diferencia estadística significativa en el consumo entre ambos sexos ($t=3.63$, $P=0.02^*$), las hembras consumieron 55 individuos superando a los machos; en 30 minutos con 100 pulgones disponibles también se encontró diferencia significativa ($t=-2.9983$, $P=0.04^*$), las larvas comieron 87 y los adultos 45. Para las larvas de *C. carnea* se obtuvo una respuesta funcional lineal en el consumo de áfidos en términos de los días, cuando la cantidad proporcionada de áfidos fue de 64. La hembra de la catarinita roja consumió más áfidos que los machos, las larvas de este coccinélido depredó más pulgones que los adultos; las larvas de crisopas incrementaron su consumo de áfidos conforme se desarrollan. Los resultados demostraron que las especies nativas de depredadores son un factor de mortalidad importante del pulgón amarillo en sorgo en el estado de Guanajuato.

Abstract

To assist in part to the problems caused by the sugarcane aphid *Melanaphis sacchari* (Zehntner, 1897) in sorghum in the Bajío in 2015, we assessed their consumption capacity by larvae and adults of *Hippodamia convergens* (Guerín, 1842) and larvae of *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836). For *H. convergens*, with the density of 64 dams administered, statistically significant difference was obtained in consumption between both sexes ($t=3.63$, $P=0.02^*$), females consumed 55 individuals out performing to males that ingested 43; in 30 minutes with 100 available aphids, significant difference was also found ($t=-2.9983$, $P=0.04^*$), the larvae devoured 87 and the adults 45. For *C. carnea* larvae a linear functional response was obtained in the consumption of aphids in terms of the days, when the amount provided of aphids was 64. The female of red ladybug consumed more aphids than males, the larvae of this coccinellid ate more aphids than adults; the lacewing larvae increased their consumption of aphids as they develop. The results of this study show that native species of predators are an important mortality factor of yellow aphid affecting sorghum in the state of Guanajuato.

Palabras Clave

Consumo; depredadores; áfidos.

INTRODUCCIÓN

El pulgón amarillo de la caña de azúcar es un insecto que se alimenta de gramíneas incluido el sorgo (*Sorghum bicolor*). En el estado de Guanajuato en el 2015 las poblaciones se presentaron con una intensidad inusitada, afectando prácticamente toda la superficie cultivada con sorgo, en la mayoría de las siembras tardías la pérdida fue de un 100%, en tanto que en las tempranas el daño alcanzó un 20%. Los depredadores más comunes de áfidos son la catarinita roja *Hippodamia convergens* (Hc) y *Chrysoperla carnea* (Cc); al respecto, se ha indicado que el adulto es más voraz que la larva, pues consumen 165 y 116 ninfas de mosquita blanca por día, respectivamente [1]; por su parte Cardoso y Noemberg, concluyeron que la temperatura influyó directamente en el consumo, cuando se eleva las larvas comen más y no discriminan en cuanto al tamaño de los individuos que consumen [2]. Las estrategias del manejo integrado de este pulgón, incluyen el uso de depredadores y parasitoides [3]. Dada la emergencia de la situación en la zona productora de sorgo en Guanajuato, es necesario aportar conocimientos sobre los insectos benéficos nativos de este agroecosistema, por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la capacidad de consumo de larvas y adultos de *H. convergens* y larvas de *Chrysoperla carnea* sobre el pulgón amarillo *M. sacchari*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Es una descripción puntual y concreta, ajustada a la investigación realizada, la cual debe ser congruente con el objetivo e hipótesis planteados en el estudio realizado. (Estilo "Cuerpo de Texto, arial 10 pts. justificado ambos lados, Color: gris oscuro")

Localización. El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Entomología del Departamento de Agronomía de la UG. Las recolectas de pulgón amarillo y adultos de *H. convergens* se realizaron en un cultivo de sorgo en el campo experimental del mismo Departamento de Agronomía (20°44'39.2" N, 101°19'39.4" O; 1750 msnm). Variables evaluadas. Se evaluó la capacidad de

consumo de larvas y adultos de *H. convergens*, y larvas de *C. carnea* sobre *M. sacchari*; los experimentos se llevaron a cabo a 25±3°C, HR 60-65 % y 16:8 de fotoperiodo. Las larvas y adultos de *H. convergens* se colocaron individualmente en cajas Petri (10x1.5 cm). De las hojas de sorgo con pulgón se cortó un trozo en forma de rectángulo (7x3 cm); con ayuda de un estereoscopio se cuantificaron los pulgones colocados en cada tratamiento. Para obtención de los inmaduros se recolectaron hembras que estuvieran apareándose, manteniéndolas en cajas de Petri con alimento, a fin de obtener huevos que eclosionaran el mismo día, para evaluar larvas de la misma edad a lo largo del experimento.

Coccinélidos. En el ensayo con adultos (hembras y machos) se administraron 4, 8, 16, 32, 64 y 128 pulgones/caja, con tres repeticiones cada uno; el tiempo de exposición de la presa en diferente número fue de 24 h, registrando el número de pulgones no comidos. Para cada densidad de presa suministrada, se calculó el porcentaje de consumo para proceder a la comparación entre machos y hembras del depredador, a través de muestras aleatorias independientes (t; P≤0.05). En el otro ensayo se evaluó el consumo de 100 individuos de *M. sacchari* por larvas y adultos de *H. convergens* durante 30 y 60 min de exposición con cuatro repeticiones, calculando y comparando nuevamente el porcentaje de consumo para larvas y adultos en cada momento (30 y 60 min) (t; P≤0.05).

Crisopas. Se obtuvieron larvas de *C. carnea* del Laboratorio de Reproducción de Organismos Benéficos de la Universidad de Guanajuato, para su evaluación se inició con el primer estadio, al cual se le suministraron 4, 8, 16, 32 y 64 individuos/caja Petri con tres repeticiones cada una, se repitieron las densidades a las 24 h, retirando los individuos no consumidos, esto se realizó durante cinco días; esa misma larva se mantuvo en la caja de Petri, de manera que a los cinco días ya había alcanzado el tercer estadio. Para cada una de las densidades de pulgones, se determinó la recta de mejor ajuste a través de la técnica de regresión lineal simple, donde el número de individuos consumidos fue la variable dependiente y la variable independiente el tiempo de exposición a la presa en días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hippodamia convergens. No hubo diferencias significativas en el porcentaje de consumo con diferentes densidades de pulgón amarillo entre macho y hembra de catarinita roja a las 24 h, excepto cuando ésta fue de 64 individuos ($t=3.63$, $P=0.02$), con esta densidad las hembras consumieron un 85.9% de pulgones, en tanto que los machos comieron el 68.23% (Fig. 1). Existieron diferencias significativas cuando se comparó el porcentaje de consumo entre larvas y adultos de *H. convergens* a los 30 min con 100 presas ($t=-2.9983$, $P=0.04$), las larvas alcanzaron 87.6% de pulgones consumidos, aunque en este trabajo no se evaluó por cada etapa de desarrollo larval, se pudo constatar que las de cuarto estadio fueron las que consumieron mayor cantidad de pulgones, en tanto que los adultos se alimentaron del 45.6% (Fig. 2), difiriendo con los resultados de Loera-Gallardo y Kokubu [4] documentaron con la misma especie depredadora y diferente especie como presa, que los adultos consumieron mayor cantidad de individuos de mosquita blanca que las larvas; a los 60 min no hubo diferencias en el consumo entre larvas y adultos de catarinita, aunque tienen preferencias por diferentes presas [4]. Se ha observado que las larvas de *H. convergens* disminuyen el consumo de huevos de *Heliothis virescens* cuando está presente *Aphis gossypii*, lo que supone una preferencia por pulgones [5]; en este sentido, se ha reportado que el desarrollo de diferentes coccinélidos fue mejor cuando se alimentaron del pulgón verde del trigo *Schizaphis graminum*; las hembras de *H. convergens* consumen más debido posiblemente, a que tienen hábitos migratorios permaneciendo en las zonas altas durante el invierno, y aunque los machos también lo hacen, la hembra requiere de mayor reserva energética para producir huevo, aparearse y ovipositar [5]; la presencia de depredadores nativos es esencial para disminuir las poblaciones de fitófagos [7]; cuando se suprimen los enemigos naturales nativos durante un mes, se incrementaron las poblaciones de áfidos hasta en un 40% [8].

Chrysoperla carnea. En términos generales, se observó una tendencia de las crisopas a aumentar la depredación conforme se incrementa la densidad de los pulgones, aunque las densidades utilizadas no fueron suficientes para mostrar el

punto en que la cantidad de presas deja de disminuir por el efecto del consumo (Fig. 3); cuando la densidad de *M. sacchari* es de 64 la tendencia de consumo fue la mayor, mostrando una relación directa conforme pasaron los días con un coeficiente de correlación de Pearson de $r=0.98$, aunque como ya se señaló, se emplearon larvas de primer estadio a partir del primer día de prueba con áfidos de diferentes instares, por lo que la disponibilidad de presas fue numerosa y constante, lo que favoreció el desarrollo del insecto, de esta manera en el día cinco ya se tenían larvas de cuarto estadio; la recta ajustada $\hat{y} = -6.18 + 15.02x$ con 64 pulgones/día (Fig. 3) permite concluir que por cada día (x) que

transcurre, la larva se alimenta de 15 pulgones (\hat{y}) en promedio aproximadamente (tasa de alimentación diaria), con un coeficiente de determinación de 95.7%, adecuado para explicar la relación lineal del número de pulgones consumidos en función de los cinco días que abarcó el ensayo; a diferencia de *Cotesia flavipes* que al parasitar a *Diatraea saccharali*, presenta una respuesta funcional lineal a bajas densidades del huésped, ya que el tiempo de manejo de la presa es breve y la oviposición requiere pocos segundos para al encontrar la larva del pirálido, y es capaz de atacar varios hospederos en un breve periodo de tiempo [9]. Dos Santos *et al.* [7] señalaron que al consumir *S. graminum* un 88 % de las larvas de *H. convergens* llegaron a estado adulto, comparado con *Harmonia axydiris* y *Cycloneda sanguinea*, que tuvieron un porcentaje más bajo, lo que demuestra que existe variación en el desarrollo entre las especies de coccinélidos.

CONCLUSIONES

Las hembras de *H. convergens* consumieron más pulgón amarillo que los machos. Las larvas de esta catarinita comieron casi el doble de *M. sacchari* que los adultos, en un periodo de 30 minutos. Las larvas de *C. carnea* conforme se incrementa la cantidad de pulgones administrados tienden a incrementar su consumo. En este trabajo solamente se evaluó el consumo de dos especies de entomófagos, pero existen muchas otras con gran potencial para su uso en el control de este áfido del sorgo, que se requeriría estudiar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad de Guanajuato por el desarrollo de estos programas de investigación, así como al Dr. Manuel Darío Salas Araiza por permitirme participar en este proyecto y al M.C. Oscar Alejandro Martínez Jaime por el apoyo brindado en la realización del análisis estadístico.

REFERENCIAS

- [1] Loera-Gallardo, J. y H. Kokubu. 2001. Cría masiva y capacidad depredadora de *Hippodamia convergens* Guérin (Coleoptera: Coccinellidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 40(2): 155-168.
- [2] Cardoso, J.T. and S.M.L. Noemberg. 2003. Comparative biology of *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) and *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, 1842 focusing on the control of *Cianara* spp (Hemiptera, Aphididae). *Revista Brasileira de Entomología*, 47(3): 443-446.
- [3] Sing, B.U., Padmaja, P.G. and N. Seetharama. 2004. Biology and management of sugarcane aphid, *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Homoptera: Aphididae), in sorghum: a review. *Crop Protection*, 23: 739-755.
- [4] Loera-Gallardo, J. y H. Kokubu. 2001. Cría masiva y capacidad depredadora de *Hippodamia convergens* Guérin (Coleoptera: Coccinellidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 40(2): 155-168.
- [5] Ables, J.R., Jones, S.L. and D.W.Jr. McCommas. 1978. Response of selected predator species to different densities of *Aphis gossypii* and *Heliothis virescens* eggs. *Environmental Entomology*, 7(3): 402-404.
- [7] Dos Santos, L.C., Dos Santos, C.T.M., Cividanes, F.J. and S.T.M. Soares. 2013. Biological aspects of *Harmonia axydiris* in comparison with *Cycloneda sanguinea* and *Hippodamia convergens*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48(11): 1419-1425.
- [8] Schellhorn, N.A., Bianchi, F.J.A. and C.L. Hsu. 2014. Movement of entomophagous arthropods in agricultural landscapes: Links to pest suppression. *Annual Review of Entomology*, 59: 559-581.
- [9] Widenmann, R.N. and J.W.Jr. Smith. 1993. Functional response of the parasite *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) at low densities of the hist *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *Environmental Entomology*, 22(4): 849-858.

Figura 1: Medias del porcentaje de consumo de diferentes densidades de *M. sacchari* por machos y hembras de *H. convergens* en 24 horas.

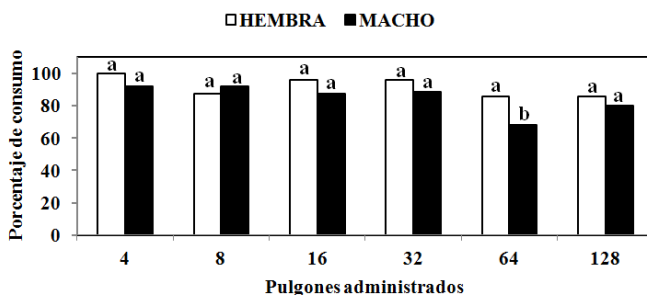


Figura 2: Medias del porcentaje de consumo de 100 *M. sacchari* por larvas y adultos de *H. convergens* en dos periodos de tiempo.

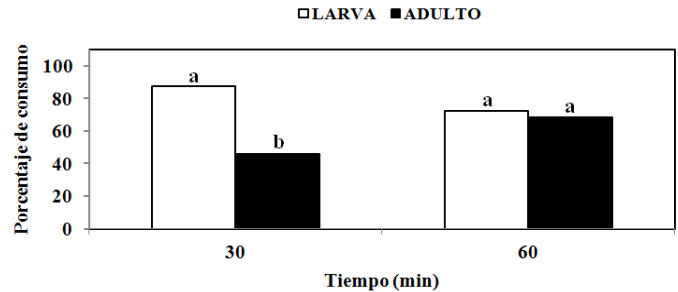


Figura 3: Rectas de mejor ajuste y sus coeficientes de determinación para el consumo de cada densidad de *M. sacchari* por larvas de *C. carnea*.

