

Presencia de *Orius insidiosus* Say (Hemiptera, Anthocoridae) en cultivos hortícolas minifundistas del Valle de Lerma, Salta, Argentina

Olivo, Verónica I.^{1,3,5}; Carla A. Rodríguez³; María del Carmen. Coscarón^{3,4}; José A. Corronca^{2,3,4}

¹Cátedra de Zoología Agrícola FCN UNSa- Av. Bolivia 5150; ²Cátedra de Artrópodos FCN-UNSa- Av. Bolivia 5150 Salta-Argentina; ³IEBI-Instituto para el Estudio de la Biodiversidad de Invertebrados unas;

⁴Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; ⁵veroolivo@iebi.com.ar

Olivo, V.I.; C.A Rodríguez; M.C. Coscarón; J.A. Corronca (2015) Presencia de *Orius insidiosus* Say (Hemiptera, Anthocoridae) en cultivos hortícolas minifundistas del Valle de Lerma, Salta, Argentina. Rev. Fac. Agron. Vol 114 (1): 82-90.

En la Argentina, *Orius insidiosus* Say (Hemiptera, Anthocoridae) es el insecto más frecuente y abundante en el control natural de trips (Insecta: Thysanoptera), y por su hábito generalista también depreda sobre pulgones y huevos de lepidópteros, entre otros. Es un depredador muy eficiente, ya que con frecuencia habita en los mismos lugares que sus presas, pudiendo sobrevivir mucho tiempo sin alimentarse, y es relativamente fácil de producir en masa por lo que se comercializa para el control biológico aplicado. En este estudio se reporta la presencia de *O. insidiosus* en cultivos hortícolas del Valle de Lerma, Provincia de Salta, Argentina. Se analizó si el arreglo de las parcelas en los minifundios estudiados afecta la abundancia de sus poblaciones, y se evaluó su comportamiento con respecto a las principales plagas registradas en estos sistemas hortícolas minifundistas. Para ello, en tres minifundios del Valle de Lerma se realizaron muestreos de artrópodos sobre la vegetación por medio de un G-Vac (Garden-Vacuum) cada quince días, desde julio a diciembre del 2004. Se analizó la abundancia del depredador en relación a sus presas y al diseño de las parcelas cultivadas en cada minifundio. *O. insidiosus* estuvo presente en todos los minifundios analizados y su mayor abundancia se registró en predios que presentan mayor heterogeneidad interna (dada la misma por la cantidad de cultivos implantados, malezas y barreras rompevientos). El depredador se correlacionó temporal y espacialmente con el complejo de trips y no con los pulgones. El trabajo corrobora que la diversidad vegetal dentro de un sistema agrícola, y la presencia de malezas en pequeñas cantidades, afectan de distinta manera al depredador por lo que pueden ser utilizadas para conservar los enemigos naturales, y así aumentar su rol de agente de control biológico.

Palabras claves: chinche pirata, diseños de cultivos, pequeños productores, depredador.

Olivo, V.I.; C.A Rodríguez; M.C. Coscarón; J.A. Corronca (2015) The presence of *Orius insidiosus* Say (Hemiptera, Anthocoridae) in smallholding horticultural system with different designs, in Valle de Lerma, Salta, Argentina. Rev. Fac. Agron. Vol 114 (1): 82-90.

In Argentina, *Orius insidiosus* is the most common and abundant species used to trips control. It is a generalist predator that also attacks aphids and moth eggs. This species is an efficient predator that often inhabits the same places as their preys, surviving for long period of time without the presence of them, and is relatively easy its mass production so it is marketed for applied biological control. The aims of this study were: to report the presence the *O. insidiosus* in horticultural crops of the Lerma Valley, Salta (Argentina); to analyze whether the arrangement of studied plots in different smallholdings affects the abundance of its populations; and to evaluate its behaviour respect to the main horticultural pests reported in these smallholder horticultural systems. Every fortnight, we sampled the arthropods on vegetation using a G-Vac (garden-vacuum) in three smallholdings of the Lerma Valley, from July to December 2004. The abundance of this predator was analyzed in relation with its pest preys and with the design of each smallholder property. *O. insidiosus* was collected in all studied smallholdings and its greater abundance was reported in fields that have the higher internal heterogeneity (given it by the number of implanted crops, weeds and windbreak barriers). The presence of the predator is temporally and spatially correlated with the complex of thrips, but not with aphids. The paper confirms that plant diversity within a farming system, and the presence of weeds in small amounts, affect in different ways the predator, so it can be used to conserve natural enemies, and thus increase their role as biological control agent.

Keywords: minute pirate bugs, crops designs, small farm, predator.

Recibido: 02/04/2014

Aceptado: 28/04/2015

Disponible on line: 15/06/2015

ISSN 0041-8676 - ISSN (on line) 1669-9513, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Argentina

INTRODUCCIÓN

Los artrópodos depredadores generalistas son ampliamente conocidos por tener la capacidad de controlar insectos fitófagos en varios cultivos (Symondson et al., 2002); muchos de éstos agentes de control biológico son verdaderamente omnívoros, pudiendo alimentarse de presas de más de un nivel trófico (Lundgren et al., 2009) y son capaces de depredar sobre diversas presas a lo largo de su ciclo vital (Eubanks & Denno, 2000). La mayoría de los antocóridos (Heteroptera) son depredadores polífagos que juegan un rol importante en el manejo de varias plagas, como trips, áfidos, ácaros y moscas blancas en cultivos hortícolas (Fathi & Nouri-Ganbalani, 2010; Bondi et al., 2012). Las poblaciones de estos depredadores se mantienen por medio del uso de presas alternativas (Harwood et al., 2007; Desneux & O'Neil, 2008) y suplementan su dieta con polen y miel, lo que les permiten sobrevivir en momentos de escasez de presas (Viedma et al., 2006).

El género *Orius*, es cosmopolita, de amplia distribución (Salas, 1995), registrándose en una gran cantidad de cultivos (Bulut & Göcmen, 2000) y sobre la vegetación herbácea aledaña. Se reproducen sexualmente (Lundgren & Fergen, 2006) y la tasa de oviposición de las hembras es afectada por las especies de plantas, debido a su calidad nutricional o a características morfológicas (Coll, 1996; Lundgren & Fergen, 2006). Estudios realizados por Shapiro & Ferkovich (2006) y por Atakan (2010) consideran al cultivo de haba como sustrato preferido para la oviposición; mientras que Seagraves & Lundgren (2010) encontraron que la presencia del depredador depende más de los sitios de oviposición, que de la disponibilidad de presas. El desarrollo de estos insectos está influido por la temperatura y, según Silveira et al. (2004), las abundancias poblacionales de los mismos dependen del tipo de cultivo y del nivel de infestación de trips.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) pone énfasis en la protección y la preservación de los agentes de control natural (Villata & Ayassa, 1994). El control biológico conservativo, se encuentra entre las técnicas del MIP, lográndose mediante la manipulación del ambiente y los diseños de los campos cultivados. Estas prácticas aumentan la fecundidad y la longevidad de los enemigos naturales de las plagas, siendo compatible con la sustentabilidad de los sistemas agrícola (Barbosa & Benrey, 1998; Straub & Zinder, 2006). Por otro lado, los márgenes de los cultivos en los paisajes agrícolas pueden proveer varios servicios ecológicos como ser hábitats y alimento para la fauna silvestre (Leidner & Kidwell, 2000; Cederbaum, et al. 2004), contribuyendo a la conservación de la fauna nativa (Keesing & Wratten, 1997) y ayudando al mantenimiento de los artrópodos benéficos (Landis et al., 2000; Marshall & Moonen, 2002; Frank & Reichhart, 2004; Gurr et al., 2005). Además, las malezas en los sistemas agrícolas afectan tanto a las poblaciones de insectos herbívoros como de sus enemigos naturales en el suministro de alimentos alternativos, y proveen de sitios para el apareamiento, la hibernación y refugio (Frank & Reichhart, 2004; Gurr et al., 2005; Landis et al. 2000; Marshall & Moonen, 2002). La abundancia de los enemigos naturales puede

incrementarse por cambios en la condición física del ambiente, por su atracción a hábitats vecinos, o por un incremento en sus tasas de oviposición (Alomar & Wiedenmann, 1996; Lundgren et al., 2009). Fiedler & Landis (2007) sugieren que mezclar varias especies de plantas en los campos cultivados es una estrategia viable para conservar los enemigos naturales dentro de estos hábitats, de tal manera que los recursos florales estén disponibles durante un largo período de tiempo.

Actualmente, individuos del género *Orius* son producidos en masa y se los utiliza para el control del trips como ser *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en varios cultivos hortícolas en Eurasia y América del Norte (Bosco et al., 2008; Weintraub et al., 2011). *Orius insidiosus* es la especie más frecuente y abundante que controla trips, y por ser generalista también depreda sobre pulgones y huevos de lepidópteros (Phoofolo et al., 2001; Baez et al., 2004; Rutledge & O'Neil, 2005; Harwood et al., 2009; Seagraves & Yeagan, 2009). En tal sentido, en Argentina se han iniciado estudios tendientes a implementar su utilización como agente de biocontrol (Saini et al., 2003; Lefebvre et al. 2013). Es un depredador muy eficiente, ya que con frecuencia habita en los mismos lugares que sus presas, pudiendo sobrevivir mucho tiempo sin la presencia de presas, y es relativamente fácil de producir en masa. A pesar de su eficacia potencial en el control biológico, muchas de las prácticas de protección de cultivos se basan primariamente en el uso de plaguicidas químicos de amplio espectro que son nocivos para los artrópodos benéficos (Desneux et al. 2007) y que afectan la sustentabilidad agrícola (Bosco et al., 2008; Weintraub et al., 2011).

Debido a la importancia de *O. insidiosus*, en este estudio se: a) reporta su presencia en cultivos hortícolas del Valle de Lerma, Salta (Argentina), analizando si el arreglo de las parcelas en los minifundios estudiados afecta la abundancia de sus poblaciones, y b) se evalúa su comportamiento en relación a las principales plagas registradas en estos sistemas hortícolas minifundistas. Se propone además, comprobar si la presencia del depredador depende del tipo de cultivo implantado, si la presencia de barreras rompevientos o malezas en los minifundios beneficia sus poblaciones, y si su abundancia se relaciona con la disponibilidad de presas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en tres fincas minifundistas del Valle de Lerma, Salta (Argentina), con distintos diseños de parcelas cultivadas y de barreras rompevientos situadas en las localidades de Vaqueros y Cerrillos, a 12 km al Norte (24° 43' S, 65° 25' O) y a 18 km al Sur de la ciudad de Salta (24° 53' S, 65° 28' O), respectivamente. Los muestreos tuvieron una duración de seis meses, desde julio a diciembre del 2004. El diseño de parcelas cultivadas en cada minifundio fue planificado por cada productor (Figura 1). Así, el minifundio 1 (M1) ubicado en Cerrillos y con una superficie de 3.5 ha., contaba con dos parcelas cultivadas, la mayor (2.5 ha), con un diseño de cultivos en bandas, perejil (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss.) y papa (*Solanum tuberosum* L.); y la menor con

zanahoria (*Daucus carota* L.) (0.5 ha), separada de la anterior por una acequia. El minifundio 2 (M2), situado en la localidad de Vaqueros, con 4 ha divididas en dos parcelas de igual superficie cultivada que estuvieron separadas por una barrera de 10 metros de ancho de vegetación nativa de Chaco Serrano Salteño. Una de las parcelas, parcela A (profundamente arada) fue sembrada con papa; mientras que la parcela B, con habas (*Vicia faba* L.), cultivo que fue abandonado en sus etapas finales (a partir del 20 de septiembre), y que fue invadido por malezas. La barrera entre ambas parcelas cultivadas presentó una estructura arbórea, sin estrato herbáceo, y con abundante hojarasca sobre el suelo. El minifundio 3 (M3), también en Vaqueros, contó con 3.5 ha., de las cuales un 25% del terreno mostró una combinación de cultivos que varió a lo largo del estudio, incluyendo una porción en barbecho; mientras que el 75% restante mantuvo un cultivo de frutilla (*Fragaria* spp.), con parcelas de diferentes edades. La barrera rompevientos rodeaba el minifundio en forma de L, y estuvo representada por una vegetación arbórea y herbácea típica del Chaco Serrano Salteño. Las parcelas cultivadas del minifundio fueron: Parcela A (0.7 ha.), dejada en barbecho todo el período del estudio y con malezas al final del estudio; parcela B con arveja (*Pisum sativum*), y posteriormente arada e invadida por malezas (a partir de 21 de octubre); parcela C con frutilla de segundo año de producción, con malezas al final del estudio (a partir del 21 de

noviembre); y parcela D, con frutilla recién implantada, sin malezas.

Este estudio se realizó en condiciones de campo y no experimentales, por lo que los tres minifundios recibieron aplicaciones de insecticidas según el criterio de cada productor. Esta práctica es la habitual que utiliza el productor minifundista del Valle de Lerma, para controlar las plagas en sus predios. Ello, dificultó el poder contar para este estudio con un “minifundio control” sin aplicación de insecticidas. De esa manera, el cronograma de aplicación de químicos en cada minifundio es el que a continuación se detalla: Minifundio 1 (M1) Furadán el 23/08, 20/9 y 22/11; en el minifundio 2 (M2) hubo una única aplicación de Clorpirifos el 20/9 y en el minifundio 3 (M3) Avermectina y Azufre el 26/7, Cipermetrina y Azufre el 23/8 y Azufre el 20/9.

Muestreo

Los muestreos fueron quincenales y se tomaron muestras de succión sobre la vegetación por medio de un G-Vac (Garden-Vaccum). El número de muestras fue proporcional a la superficie de cada parcela, y en cada punto de muestreo se tomó una muestra con un G-Vac McCulloch, representada por la succión de un metro lineal por el término de un minuto. Así, en el minifundio 1, se consideraron 35 puntos de muestreo en la parcela A y 11 en la B; en el minifundio 2, en cada parcela se tomaron 23 puntos de muestreo y 10 en la barrera rompevientos; finalmente, en el minifundio 3,

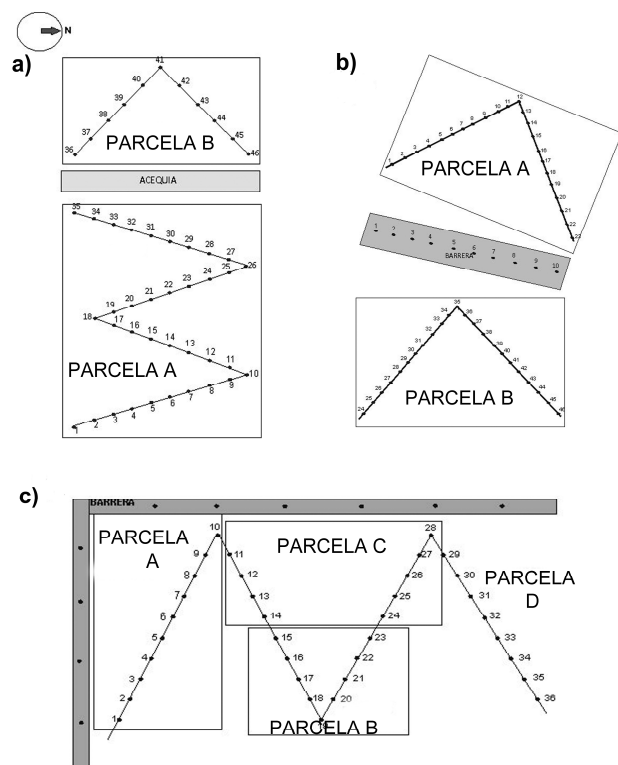


Figura 1: Esquema de los diseños de parcelas de los minifundios estudiados. a) Minifundio 1: PA=perejil y papa y PB=zanahoria b) minifundio 2: PA=papa y PB= haba y c) Minifundio 3: PA=barbecho, PB=arvejas, PC=frutilla segundo año de producción y PD=frutilla recién implantada.

fueron 10 puntos de muestreo en la parcela A, y nueve en la B, C, y D, respectivamente. Siempre en las barreras rompevientos se tomaron 10 puntos con el mismo método (Figura 1). Todas las muestras fueron identificadas con el área de muestreo. El material recolectado fue mantenido en cámaras refrigeradas hasta su traslado al laboratorio donde fue adecuadamente fijado en alcohol etílico al 70%, separado e identificado, en una primera etapa, a nivel de morfoespecies apoyado por una base de imágenes digitales generada por el software Taxis 3.5 (Meyke, 1999-2004), posteriormente fueron identificados a niveles específicos por medio de claves disponibles (Schuh & Slater 1995; Soto & Retana, 2003). Los datos obtenidos fueron plasmados en planillas electrónicas donde se registraron datos del método de colecta, fecha y número de ejemplares recolectados.

Análisis de datos

Análisis de *O. insidiosus* en relación al diseño/minifundio

Para poder analizar los efectos de diseño de los minifundios, se contrastaron los valores de las abundancias medias por minifundio de *O. insidiosus* con la prueba no paramétrica de Kruskal- Wallis usando el programa PAST vers. 2.14 software (Hammer et al., 2003), debido a la no normalidad de los datos registrados, y a la falta de la homogeneidad en las varianzas. Con la misma prueba estadística, y para evaluar la relación del cultivo implantado y la presencia de *O. insidiosus* se compararon las parcelas cultivadas en cada minifundio.

Para constatar alguna relación entre *O. insidiosus* y las malezas que invadieron las parcelas de haba en el M2, las parcelas de arveja y frutilla en M3 y se comparó las abundancias medias del depredador antes y después de la aparición de las mismas con el mismo test estadístico.

Análisis de *O. insidiosus* en relación a sus presas

Para evaluar el patrón de cambios de la abundancia y las variaciones temporales de *O. insidiosus* y las principales plagas presentes en los minifundios se graficaron los valores de las abundancias medias por fecha de muestreo de las plagas y del depredador, teniendo en cuenta en cada minifundio el tipo de cultivo y relacionándolo con la aplicación de insecticidas. Se calculó por minifundio la proporción de depredador versus las plagas principales para poder estimar la acción depredadora natural de *O. insidiosus*. Para comprobar si la disponibilidad de la presa afectó la abundancia del depredador se realizaron análisis de regresión lineal por medio del programa PAST vers. 2.14, entre los valores de abundancias medias de entomófago con respecto a las de las plagas.

RESULTADOS

Se registró la presencia de *Orius insidiosus* en los tres minifundios estudiados. Se recolectaron 599 individuos distribuidos de la siguiente manera: C1=183, C2=191 y C3=225. Las abundancias medias del depredador por minifundio no presentaron diferencias estadísticamente significativas (H=4,09; Hc=4,51 p=0,12).

Análisis de *O. insidiosus* en relación al diseño/minifundio

Las abundancias medias de *O. insidiosus* mostraron diferencias estadísticamente significativas entre el área cultivada y la barrera en los minifundios que la presentaban (Tabla 1). En cuanto a los cultivos, mostraron diferencias estadísticamente significativas entre sí (H=12,54; Hc= 13,63 y p<0.01) encontrándose la mayor abundancia del depredador en el cultivo de frutilla y la menor, en la de zanahoria.

Cuando se analizaron las abundancias medias del depredador teniendo en cuenta la aparición de malezas en la parcela de haba de M2 y la de frutilla y de arveja de M3, sólo se pudo comprobar diferencias estadísticamente significativas en la de arveja (H= 4,457, Hc=4,81 p<0.01).

Tabla 1: Valores de abundancias de *O. insidiosus* y su prueba estadística. N (abundancia); H (Kruskal-Wallis); p<0.05 *.

		N media	H	p		
Minifundio 1	papa y perejil	5,0285	3,413	0,06467		
	zanahoria	0,6363				
	Total area cultivada	2,8324				
Minifundio 2	papa haba	3,7826	0,5208	0,4705		
		4,3913				
	Total area cultivada barrera	4,0869			5,333	0,02**
Minifundio 3	barbecho	4,5	6,307	0,045*		
	arveja	5,11				
	frutilla	7,35				
	Total area cultivada	6,0			14,96	0,00001**
	barrera	0,9				

Análisis de *O. insidiosus* en relación a sus presas

El complejo de plagas registrado en los minifundios estuvo representado por varias especies de trips y el áfido *Myzus persicae* (Sulzer). El complejo de trips fue similar en todos los minifundios con variaciones en las abundancias de sus especies de acuerdo con el cultivo, siendo las especies más abundantes *Caliothrips phaseoli* Hood, *Frankliniella shultzei* (Trybom), y *Thrips tabaci* (Lindeman). En M1, *C. phaseoli* fue dominante con 7824 individuos, seguida por *T. tabaci* y *F. shultzei* con un total de 2186 y *M. persicae* con 438. Mientras que en M2 y M3, *M. persicae* fue dominante (5748 y 12007 individuos, respectivamente), acompañado por *C. phaseoli* (1867 y 8872 individuos), mientras que *T. tabaci* (592 individuos) le siguió en M2, y *F. shultzei* (1195 individuos) en M3.

La fluctuación poblacional del depredador mostró que en todos los campos las mayores abundancias ocurrieron a partir del mes de septiembre y su variación se vió influenciada por las prácticas de manejo aplicadas por los productores (Figura 2).

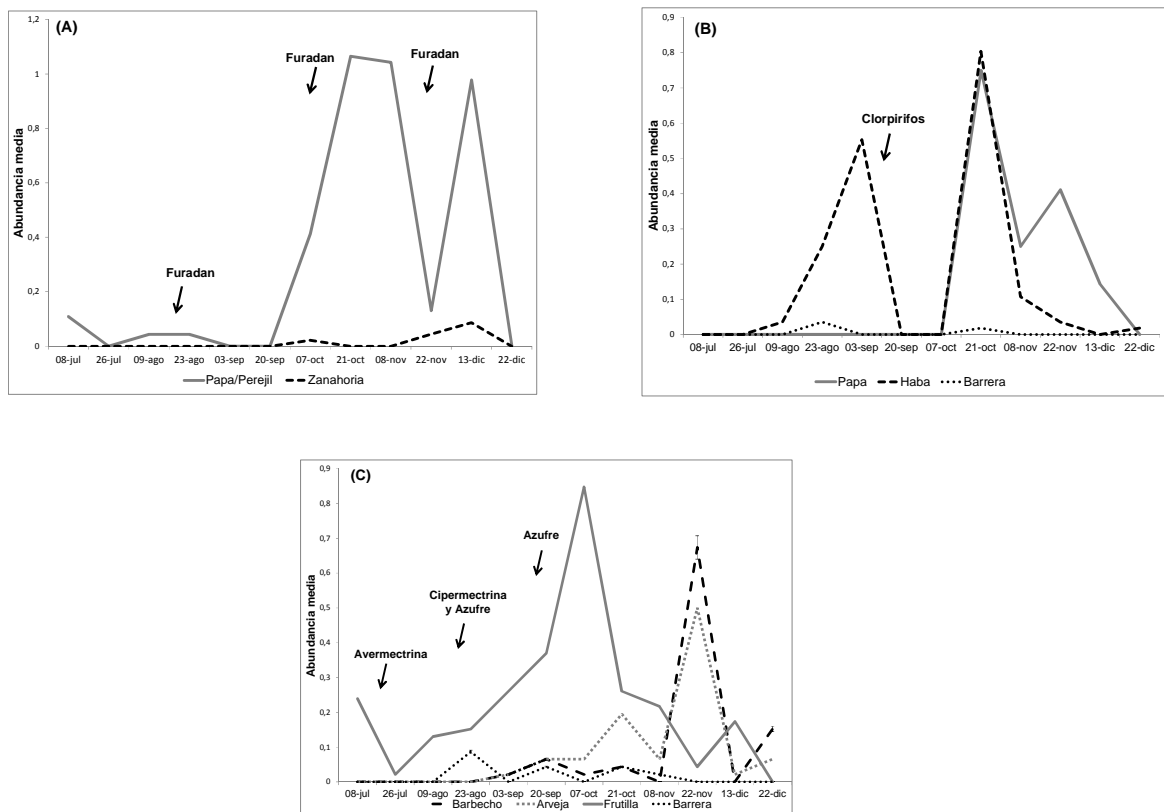


Figura 2: Fluctuación temporal de las abundancias de *O. insidiosus* en los minifundios estudiados en el Valle de Lerma (Salta) con diferentes diseños de parcelas y barreras rompevientos. Las flechas indican las aplicaciones de insecticidas realizadas por los productores. A) Minifundio 1 B) Minifundio 2 y C) Minifundio 3.

Las variaciones temporales de las especies plagas en relación biológica al depredador coincidieron en todos los campos (Figura 3): los incrementos en la abundancia de *O. insidiosus* acompañó a los trips y áfidos cuyas densidades poblacionales aumentaron después de las distintas aplicaciones de insecticidas. Estas últimas ocurrieron a partir de mes de septiembre donde aumentó la temperatura ambiente y su fecundidad fue mayor por las características climáticas. La relación entre el depredador y su presa (trips) mostró cambios en los distintos minifundios analizados mostrando valores de 1:14.5 en M2, 1:43.5 en M3 y 1:59.5 en M1. En cambio, la relación con *M. persicae* fue mayor en el M1 (1:17.5), seguidos por 1:30 en M2, y en M3 con 1:53. Por otro lado, se pudo observar una relación entre *O. insidiosus* y el complejo de trips (Fig.4), no así con *M. persicae* (Figura 5)

DISCUSION

Orius insidiosus está presente en todos los minifundios analizados, lo que demuestra que es una especie ampliamente distribuida en las áreas cultivadas del Valle de Lerma y los cambios en su abundancia pueden estar influenciados tanto por el tipo de cultivo como por fluctuaciones de sus presas, debido quizás a las aplicaciones de insecticidas. Lundgren et al. (2009)

encontraron que *Orius* es más abundante en campos que presentan mayor heterogeneidad interna (dada la misma por la cantidad de cultivos implantados, malezas y barreras rompevientos), mientras que en los diseños de minifundios aquí analizados mostraron diferencias en abundancia, ellas no fueron estadísticamente significativas. Por otro lado, no se puede afirmar de manera rotunda que la fluctuación de las presas esté sólo afectada por la aplicación de insecticidas y ello impacte directamente sobre los cambios en las abundancias del depredador y su capacidad de control, debido a la imposibilidad de contar para este estudio con un minifundio control sin aplicaciones.

Orius insidiosus puede ocupar una gran variedad de hábitats y utiliza un gran número de especies de plantas como hospedero para sus oviposiciones (Miliczky & Horton, 2005). Algunos estudios comprueban que las plantas no cultivadas proveen un ambiente importante para el desarrollo de sus ninfas, lo que lleva a un aumento de su densidad poblacional (Lundgren et al., 2009), principalmente en la época de floración de las mismas (Atakan, 2010). En nuestros resultados se puede observar que la presencia de barreras rompevientos no favoreció la abundancia de *O. insidiosus*. En cambio, la aparición de malezas en los minifundios 2 y 3, que produjo un aumento de heterogeneidad interna, llevó a un incremento de la

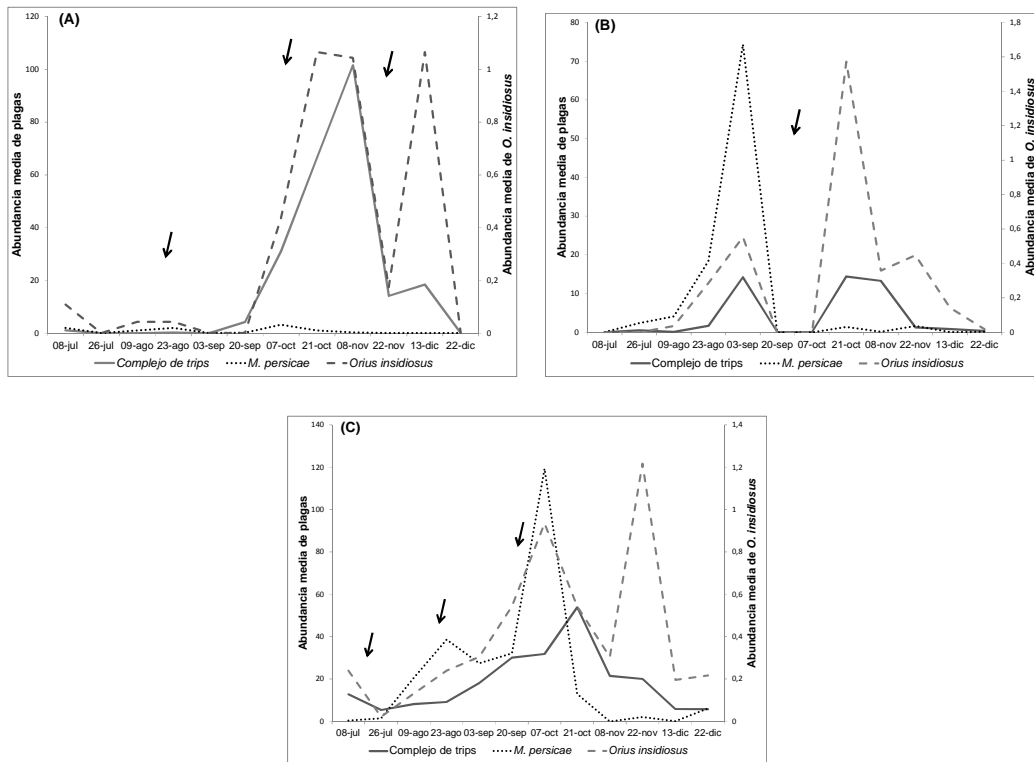


Figura 3: Distribución temporal de especies plagas en eje primario y de *O. insidiosus* en eje secundario mostrando las fluctuaciones de sus abundancias. Las flechas indican las aplicaciones de insecticidas realizadas por los productores. a) Minifundio 1; b) Minifundio 2 y c) Minifundio 3.

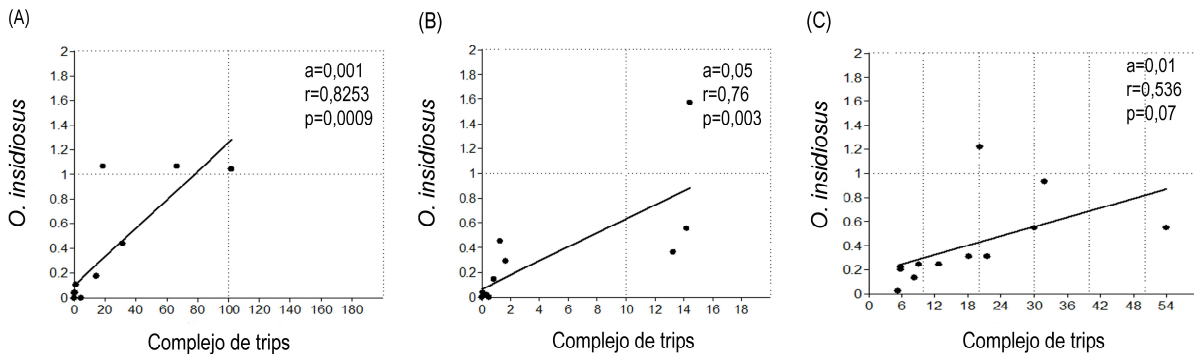


Figura 4. Relación entre las abundancias de *O.insidiosus* y el complejo de trips por medio de regresiones lineales. A) Minifundio 1; B) Minifundio 2 y C) Minifundio 3.

abundancia del depredador, con diferencia estadísticamente significativa en el minifundio 3. Por lo que podemos concluir que las malezas proveyeron recursos para que el depredador se mantenga en el minifundio.

Los distintos cultivos analizados en este estudio, mostraron diferencias significativas en las abundancias de *Orius*, dado no sólo por la estructura vegetacional de cada planta cultivada sino también por la presencia de presas. El cultivo de frutilla presentó la mayor abundancia media del depredador (7.35) mientras que la menor proporción fue en zanahoria (0.63). Lefebvre

et al. (2013) encontraron en frutilla en la provincia de Tucumán un promedio por parcela de 2.67 *Orius* luego de una liberación de los mismos, por lo que podemos concluir que las abundancias naturales encontradas en los minifundios en el Valle de Lerma para el mismo cultivo es alta.

En todos los casos analizados *O. insidiosus* presentó un aumento en su abundancia con el aumento de trips, no así con el de pulgones. Debido a que las especies del género *Orius* pueden consumir en promedio 20 trips por día (Salas, 1995; Massó et al., 2007), y en general las distintas especies de trips registradas en este

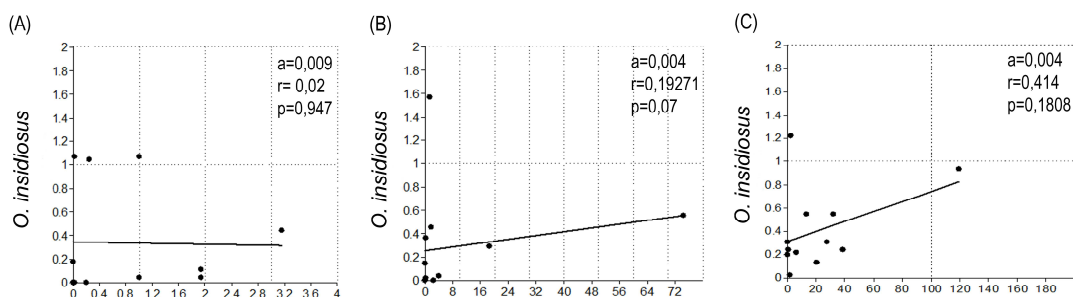


Figura 5. Relación entre las abundancias de *O.insidiosus* y el complejo de trips por medio de regresiones lineales. A) Minifundio 1; B) Minifundio 2 y C) Minifundio 3.

estudio son consideradas presas de alta calidad para el desarrollo y reproducción de esas especies (Reitz et al., 2006; Meyling et al., 2003). Por lo tanto, las proporciones de abundancias del depredador con respecto a sus presas en los tres minifundios del Valle de Lerma (Salta), se considera importante, especialmente en el minifundio 2 pudiendo explicarse esta proporción por la estructura de las plantas de habas, que proveen un muy buen sustrato para la reproducción del depredador como fuera comprobado por Pumariño et al. (2012).

Las relaciones significativas entre el complejo de trips y el depredador nos indican que ellos están correlacionados tanto temporal como espacialmente, mientras que no se encontró una relación significativa de *O. insidiosus* con *M. persicae*, lo que pudo deberse a la presencia de una gran abundancia de presas de mayor calidad que los pulgones, que son de baja calidad nutricia como lo mencionan Mendes et al. (2002).

El trabajo corrobora que la diversidad vegetal dentro de un sistema agrícola, y la presencia de malezas en pequeñas cantidades, puede ser utilizado para conservar enemigos naturales dentro de los campos y así aumentar su rol de agentes de control biológico (Lundgren et al., 2009) dentro de un esquema de manejo integrado de plagas. La contribución de la diversidad vegetal sobrepasa el beneficio de sólo tener la presa adecuada para cumplir con el ciclo de vida del depredador; ya que puede proveer de recursos como ser polen y néctar necesarios para el desarrollo de los enemigos naturales. No es fácil determinar cuales plantas son más beneficiosas para su utilización en los programas de control biológico por conservación (Pumariño et al., 2012), pero estudios preliminares como el presente trabajo nos van dando pautas de que la elección de cultivos y la presencia de malezas, en pequeña escala, promueven la conservación de depredadores como *O. insidiosus*.

BIBLIOGRAFIA

Alomar, O. & R.N. Wiedenmann. 1996. Zoo-phytophagous Heteroptera: Implications for Life History and Integrated Pest Management. Entomological

Society of America, Lanham, MD, USA. Thomas Say Publications in Entomology, 202 pp.

Atakan, E. 2010. Influence of weedy field margins on abundance patterns of the predatory bugs *Orius* spp. and their prey, the western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*), on faba bean. Phytoparasitica. 38: 313-325.

Baez, I., S.R. Reitz & J.E. Funderbunk. 2004. Predation by *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae) on life stages and species of *Frankliniella occidentalis* flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in pepper flowers. Environmental Entomology 33: 662-670.

Barbosa, P. & Benrey. 1998. The influence of plants on insect parasitoids: implications for conservation biological control. *Conservation Biological Control* (ed by Barbosa, P.), pp. 55-82. Academic Press, Londres.

Bondi, A., N. Desneux, G. Siscari & Zappalá. 2012. Using organic-certified rather than synthetic pesticides may not be safer for biological control agents: Selectivity and side effects of 14 pesticides on the predator *Orius laevigatus*. Chemosphere, doi: 10.1016/j.chemosphere.2011.12.082.

Bosco, L., E. Giacometto & L.Tavella. 2008. Colonization and predation of thrips (Thysanoptera: Thripidae) by *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae) in sweet pepper greenhouses in Northwest Italy. Biological Control 44:331-340.

Bulut, E. & H. Göcmen. 2000. Pest and their natural enemies on greenhouse vegetables in Antalya. IOBC/WPRS Bulletin, 23, 33-37.

Cederbaum, S.B., J.P. Carroll & R.J. Cooper. 2004. Effects of alternative cotton agriculture on avian and arthropod populations. Conservation Biology 18: 1272-1282.

Coll, M. 1996. Feeding and ovipositing on plants by an omnivorous insect predator. Ecology 105: 214-220.

Desneux, N., A. Decourtye & J.M. Delpuech. 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. Annual Review of Entomology 52: 81-106.

Desneux, N. & R.J. O'neil. 2008. Potential of an alternative prey to disrupt predation of the generalist predator, *Orius insidiosus*, on the pest aphid, *Aphis glycines*, via short-term indirect interactions. Bulletin of Entomological Research 98: 631-639.

Eubanks, M.D. & R.F. Denno. 2000. Health food versus fast food: the effects of prey quality and mobility on prey selection by generalist predator and indirect

- interactions among prey species. *Ecological Entomology* 25:140-146.
- Fathi, S.A.A. & G. Nouri-Ganbalani.** 2010. Assessing the potential for biological control of potato field pests in Ardabil, Iran: functional responses of *Orius niger* (Wolf.) and *O. minutus* (L.) (Hemiptera: Anthocoridae). *Journal of Pest Science* 83, 47-52.
- Fiedler, A.K & D.A. Landis.** 2007. Plant characteristics associated with natural enemy abundance at Michigan native plants. *Environmental Entomology* 36: 878-886.
- Frank, T. & B. Reichhart.** 2004. Staphylinidae and Carabidae overwintering in wheat and sown wildflower areas of different age. *Bulletin of Entomological Research* 94: 209–217.
- Gurr, G.M., S.D. Wratten & J.M. Luna.** 2005. Multifunction agricultural biodiversity: pest management and other benefits. *Basic and Applied Ecology* 4, 107–116.
- Hammer, O., D.A.T. Harper & P.D. Ryan.** 2003. PAST (Paleontological Statistics) version. 1.18. Disponible en: <http://folk.uio.no/ohammer/past/>
- Harwood, J.D., N. Desneux, H.J.S. Yoo, D.L. Rowley, M.H. Greenstone, J.J. Obrycki & R.J. O'neil.** 2007. Tracking the role of alternative prey in soybean aphid predation by *Orius insidiosus*: a molecular approach. *Molecular Ecology* 16, 4390-4400.
- Harwood, J.D., H.J.S. Yoo, D.L. Rowley, M.H. Greenstone & R.J. O'Neil.** 2009. Differential impact of adults and nymphs of a generalist predator on an exotic invasive pest demonstrated by molecular gut-content analysis. *Biological Invasions* 11:895-903.
- Keesing, V.F. & S.D. Wratten.** 1997. Integrating plant and insect conservation. *Plant Genetic Conservation: The In Situ Approach* (ed by N. Maxted, L. Ford & J.D. Hawkes), pp. 220–235. Chapman & Hall, London, UK.
- Landis, D.A., S.D. Wratten & G.M. Gurr.** 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45: 175–201.
- Lefebvre, M.G., C. Reguilón & D.S. Kirschbaum.** 2013. Evaluación del efecto de la liberación de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), como agente de control biológico de trips en el cultivo de frutilla. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* Vol 39 N 3.
- Leidner, J. & B. Kidwell.** 2000. Bringing back the bobwhite: hardcore ag with a soft edge gives quail a chance on today's farms and ranches. *Progressive Farmer*, September: 22–25.
- Lundgren, J.G. & J.K. Fergen.** 2006. The oviposition behavior of the predator *Orius Insidiosus* acceptability and preference for different plants. *BioControl* 51: 217-227.
- Lundgren, J.G., A.G. Kris Wyckhusys & N. Desneux.** 2009. Population responses by *Orius insidiosus* to vegetational diversity. *BioControl* 54:135-142.
- Marshall E.J.P & A. C. Moonen.** 2002. Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89, 5–21.
- Massó, E., D. Alfonso & O. Rodríguez.** 2007. Ciclo de vida de *Orius insidiosus*, efectividad sobre trips y sensibilidad a bioplaguicidas. Disponible en: <http://www.inisav.cu>
- Mendes, S.M., V.H.P Bueno, V.M. Argolo & L.C. Silveira.** 2002. Type of prey influences biology and consumption rate of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera, Anthocoridae). *Revista Brasileira de Entomologia* 46(1): 99-103.
- Meyke, E.** 1999 - 2004. TAXIS 3.5 - Taxonomical Information System. www.bio-tools-net.
- Meyling, N.V., A. Enkegaard & H. Brodsgaard.** 2003. Two anthocoris bugs as predators of glasshouse aphids-voracity and prey preference. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 108: 59-70.
- Miliczky, E.R. & D.R. Horton.** 2005. Densities of beneficial arthropods within pear and apple orchards affected by distance from adjacent native habitat and association of natural enemies with extra-orchard host plants. *BiolControl* 33:249-259.
- Phoofolo, M.W., J.J. Obryski & L.C. Lewis.** 2001. Quantitative assessment of biotic mortality factors of the European corn borer (Lepidoptera: Crambidae) in field corn. *Journal of Economic Entomology* 94: 617-622.
- Pumariño, L., O. Alomar & J.G. Lundgren.** 2012. Effects of floral and extrafloral resource diversity on the fitness of an omnivorous bug *Orius insidiosus*. *Entomologia experimentalis et Applicata* 145: 181-190.
- Reitz, S.R., J.E. Funderbunk & S.M. Waring.** 2006. Differential predation by the generalist predator *Orius insidiosus* on congeneric species of thrips that vary in size and behavior. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 119: 179-188.
- Rutledge, C.E. & R.J. O'Neil.** 2005. *Orius insidiosus* (Say) as a predator of the soybean aphid, *Aphis glycines* Matsumura. *Biological Control* 33: 56-64.
- Saini, E.D., V. Cervantes & L. Alvarado.** 2003. Efecto de la dieta, temperatura y hacinamiento, sobre la fecundidad, fertilidad y longevidad de *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 32(2): 21-32.
- Salas, J.** 1995. *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) su presencia en la región centro occidental de Venezuela. *Agronomía tropical* 45 (4): 637-645.
- Schuh, R.T. & J.A. Slater.** 1995. Anthocoridae cap. 60 In: *True Bugs of the World* (Hemiptera: Heteroptera). 195-199 pp.
- Seagraves, M.P. & J.G. Lundgren.** 2010. Oviposition response by *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) to plant quality and prey availability. *Biological Control* 55: 174-177.
- Seagraves, M.P. & K.V. Yeargan.** 2009. Importance of predation by *Coleomegilla maculate* larvae in the control of the corn earworm in sweet corn. *Biocontrol Science and Technology* 19: 1067-1079.
- Shapiro, J.P. & S.M. Ferkovich.** 2006. Oviposition and isolation of viable eggs from *Orius insidiosus* in a parafilm and water substrate: comparison with green beans and use in enzyme-linked immunosorbent assay. *Annals of the Entomological Society of America* 99: 586-591.
- Siveira, L.C.P, V.H.P Bueno & J.C. Van Lenteren.** 2004. *Orius insidiosus* as biological control agent of thrips in greenhouse chrysanthemums in the tropics. *Bulletin of Insectology* 57 (2): 103-109.
- Soto, G. & A. Retana.** 2003. Clave ilustrada para los generos de Thysanoptera y géneros de *Frankliniella* presentes en cuatro zonas hortícolas de Alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 27(2):55-68.

Straub, C.S. & W.E. Snyder. 2006. Experimental approaches to understanding the relationship between predator biodiversity and biological control. En: Trophic and guild interactions in biological control. Brodeur J., Bolvin G. (eds.), Springer, Dordrecht, The Netherlands. pp. 221-239.

Symondson, W.O.C., K.D. Sunderland & M.H. Greenstone. 2002. Can generalist predators be effective biocontrol agents? Annual Review of Entomology 47: 561-594.

Viedma, M.A., M.M. Acebedo Vaz, M.P. Rodríguez, P. Alcazar & J.E. Belda Suarez. 2006. Organismos para el control biológico de plagas. 2da Edición. Editor: CAJAMAR 231pp.

Villata, C.A. & A.M. Ayassa. 1994. Manejo Integrado de Plagas. *INTA EEA Manfredi*, 7, 1-73.

Weintraub, P.G., S. Pivonia & S. Steinberg. 2011. How many *Orius laevigatus* are needed for effective western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, management in sweet pepper? Crop Protection 30 (11): 1442-1448.