

Distribución espacial de posturas de controladores biológicos crisópidos Neuroptera, en cuatro cultivares de olivo en La Rioja.

Redolfi, I. (1); Campos M. (2).

Spatial distribution of eggs of beneficial lacewings Insecta: Neuroptera in four cultivars of olive trees in La Rioja.

Abstract

For determined the presence of the Neuroptera: Chrysopidae in olive crops, conducted a survey of eggs of lacewings on April 9, 2011, at the time of pre-harvest, in the germoplasm collections of olive ex situ of the National University of La Rioja. They chose three trees of the "Arauco", "Arbequina", "Frantoio" and "Manzanilla" cultivars. Each tree found branches for 5 minutes, in each of the four orientations (N, S, E and W). The 54 collected eggs, 23 were on the upper side of the leaf, 30 on the underside of the leaf and an egg in the fruit. The cultivar "Frantoio" presented the greatest number (n = 23) eggs. Other cultivars of olive tree presented a lower number (50%), and not showing differences between them ("Arauco" = 10, "Arbequina" = 11, "Manzanilla" = 10). The location of the eggs in relation to the guidance in the tree, showed a trend for the North direction (n = 17), West (n = 16) and East (n = 14), while the South direction had the lowest number of eggs (n = 7). These results help define strategies of augmentative biological control in crops.

Key words: eggs distribution, Chrysopidae, biological control, olive

Resumen

Para determinar la presencia de los Neuroptera: Chrysopidae en el cultivo de olivo, se realizó una prospección de posturas de "crisópidos" el día 9 de abril de 2011, en la etapa fenológica de precosecha, en el banco de germoplasma de olivo ex situ de la Universidad Nacional de La Rioja. Se escogieron tres árboles de cada una de los cultivares "Arauco", "Arbequina", "Frantoio" y "Manzanilla". En cada árbol se observó ramas por 5 minutos, en cada una de las cuatro orientaciones (N, S, E y O). En los 12 árboles estudiados, se encontró un total de 54 huevos colectados, 23 estaban en el haz de la hoja, 30 en el envés de la hoja y un huevo en el fruto. El cultivar "Frantoio" presentó el mayor número (n = 23) de huevos. Los otros cultivares de olivo presentaron un menor número (50%), y no mostrando diferencias entre ellos ("Arauco" = 10, "Arbequina" = 11, "Manzanilla" = 10). La ubicación de las posturas en relación a la orientación en el árbol, mostró una tendencia por la orientación Norte (n = 17), Oeste (n = 16) y Este (n = 14), mientras que la orientación Sur tuvo el menor número de posturas (n = 7). Estos resultados contribuyen a definir estrategias de control biológico aumentativo en el cultivo.

Palabras claves: posturas, *Chrysopidae*, control biológico, olivo.

(1)Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR), Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CENIIT), e-mail: ines.redolfi@yahoo.es

(2)Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Granada, España, e-mail: mercedes.campos@eez.csic.es

Introducción

El olivo, *Olea europaea L.* es una de las plantas cultivadas más antiguas caracterizada por una gran plasticidad morfológica y adaptación a zonas áridas. La producción y exportación de aceite de oliva y aceitunas, constituyen un elemento importante en una economía creciente. El agrosistema del olivar presenta una gran riqueza de organismos que conviven con el árbol y unas pocas especies llegan a ocasionar serios problemas fitosanitarios. El control de estos insectos plaga ha originado el uso de compuestos químicos que han eliminado la fauna benéfica y han ocasionado un desequilibrio y contaminación del ambiente en la mayoría de olivares en el mundo. En las últimas décadas, se han intensificado las investigaciones en los diferentes elementos y funcionamiento del sistema, y la implementación del control biológico, con la finalidad de obtener un valor agregado en los mercados internacionales (Campos, 1976; Barranco et al., 2008). Entre los controladores biológicos de importancia, las especies de “crisópidos” Neuroptera se destacan por la acción de larvas depredadoras generalistas, con fuertes y desarrolladas mandíbulas. Los adultos tienen desplazamiento nocturno y se alimentan de sustancias azucaradas y polen en los vegetales, colocan los huevos en la parte apical de un pedúnculo que fijan principalmente a las hojas. Diversas especies son utilizadas en el control biológico aumentativo, como por ejemplo *Chrysoperla carnea* en el olivo (Valencia et al., 2006). La provincia de La Rioja tiene la mayor área de superficie implantada con olivo en la Argentina (SENASA, 2011), y los estudios de prospección de controladores biológicos son escasos. El presente trabajo tiene como objetivo determinar la presencia de *Neuroptera: Chrysopidae*, mediante la detección de posturas en cuatro cultivares de olivo en el banco de germoplasma “ex situ” de la Universidad Nacional de La Rioja, con la finalidad de generar información para la gestión del control biológico.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en la ciudad de La Rioja, Argentina, a 478msnm, Latitud 27°19'S y Longitud 66°50'O. El Departamento político capital se encuentra en el Chaco árido (forma parte del Chaco Occidental), en la Región de los Llanos de la Rioja, Subregión Bajadas, en el cono aluvial de la Quebrada de los Sauces con suelo en capas de deposición de distinta granulometría (Callella y Corzo, 2006). El clima es subtropical semi-desértico y las precipitaciones se concentran de noviembre a marzo (primavero-estival) en un 85% (Blanco et al., 2005).

El trabajo de campo se realizó en el banco de germoplasma de olivo ex situ del Parque Tecnológico de la Universidad Nacional de La Rioja. El área es de 20ha, y el banco de germoplasma tiene 1560 plantas con 56 cultivares, distribuidos en un marco de plantación 10x10m, en 15 parcelas separadas por calles (Venegas F., 2011. com.per.). Las observaciones se llevaron a cabo en dos parcelas en un área de 2 hectáreas. Las parcelas D (77 plantas) y E (74 plantas), con 10 cultivares (“Arauco”, “Arbequina”,

“Cerignola”, “Cucci”, “Frantoio”, “Manzanilla”, “Maurin”, “Pianguetti”, “Racemo” y “Rama pendolo o Pendolino”). El manejo del cultivo es tradicional, sin aplicación de productos químicos, riego por inundación, sin suelo expuesto, y con una cobertura vegetal en la que predominan las gramíneas. Para el presente estudio, se escogió cuatro cultivares: “Arauco”, “Arbequina”, “Frantoio” y “Manzanilla”. Dichos cultivares son los más utilizados a nivel de producción en la provincia de La Rioja, y con el mayor número de plantas en las parcelas.

Se realizaron visitas previas para ubicar los cultivares, y llevar a cabo observaciones del sistema. Se muestreó un total de 12 árboles (Gráfico 1), tres árboles por cada cultivar con frutos, en el momento de pre cosecha (9 de abril de 2011). En cada árbol se consideró los cuatro puntos cardinales (n = 48 puntos), y en cada orientación se observó ramas tomadas al azar durante 5 minutos. Las ramas observadas distaban 1.60m del suelo. En cada observación se acomodó la rama perpendicular a la visión del observador, para apreciar la mayor superficie posible de las hojas, frutos y ramas, a fin de detectar los huevos pedunculados que generalmente tienen una posición vertical con respecto a la superficie de soporte (hoja, fruto o rama). Se anotaron las observaciones y se colectó el órgano de la planta con la postura en un recipiente de plástico rotulado de 6 x 8cm. El material así colectado fue examinado con un estereoscopio 30x en el laboratorio de investigación de “Recursos Naturales Renovables” del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CENIIT) de la Universidad Nacional de La Rioja. También se realizó colectas con red, y observaciones adicionales para la obtención de adultos de “crisópidos”.

Los datos climatológicos fueron obtenidos por Internet, de la WEB Infoclima.

PARCELA D												
			2									
3												
3												
1												
PARCELA E												
				1					4			
1									4			
								2				
								2				
			3								4	

Gráfico 1: Ubicación de los 12 árboles en las parcelas D y E (área total: 250 x 130m). Referencias: 1: Arauco, 2: Arbequina, 3: Frantoio y 4: Manzanilla.

Resultados y discusión

Observación del adulto y posturas en el árbol: Los adultos de “crisópidos” colectados mediante red en la cobertura vegetal de las calles en las parcelas D y E, fueron determinados como *Chrysoperla externa* (Hagen), utilizando la clave de Nuñez, 1988 (Foto 1), y *Chrysoperla sp.* (Porcel M., 2011, com.per.).



Foto 1: Adulto de *Chrysoperla externa* en el envés de la hoja de olivo (Foto: Redolfi, abril 2011)

Durante las observaciones, se comprobó la presencia de adultos de Chrysopidae en el punto norte de una planta del cultivar “Manzanilla” y en la orientación sur en un árbol de “Frantoio”. La posición que asume el adulto durante su reposo, es longitudinal en el envés de la hoja, lo que hace difícil su detección. Los adultos de “crisópidos” son citados con hábitos preferentemente crepusculares y nocturnos. Se los puede encontrar refugiados en la vegetación durante el día. Se alimentan de sustancias azucaradas y polen. Las larvas son predatoras generalistas, de gran voracidad con poderosas mandíbulas. Se alimentan de huevos y diferentes estados de desarrollo de artrópodos de cuerpo blando (Brooks and Barnard, 1990; De Freitas and Penny, 2001; New, 2001). Del total de posturas colectadas (n= 54), sólo un huevo estaba sin eclosionar y con signos de haber sido depredado, según las perforaciones en el corion. Los huevos presentaban el corion blanquecino, con la característica perforación de emergencia de la larva I. La ausencia de huevos sin eclosionar podría deberse al descenso de temperatura en el otoño, ya que las especies de *Chrysoperla* pasan el invierno al estado adulto (Valencia et al., 2006).

Ubicación y distribución de las posturas de crisópidos en cuatro cultivares de olivo.

Los huevos de Neuroptera se caracterizan por ser colocados en la parte apical de un pedúnculo (Foto 2) que fijan principalmente a las hojas (haz o envés), y en los estudios previos se los ha observado en las ramas, frutos y tronco en la planta de olivo. El pedúnculo varía de longitud según las especies. En el material colectado, los pedúnculos miden entre 4 a 5mm, longitud que coincide con la referencia de *Chrysoperla externa* (Nuñez, 1988). El pedúnculo del huevo disminuye las posibilidades de que sea predado, incluso por las larvas (Foto 3) de la misma especie, las cuales tienen canibalismo (New, 1975; Oswald, 2003).

Todos los huevos colectados son solitarios y generalmente únicos en el órgano de la planta elegido, excepto en cuatro casos que se observó huevos ubicados en hileras de a tres y de a dos, con una separación de 3 a 5mm entre las bases del pedúnculo. De los 54 huevos, 23 se encontraban en el haz de la hoja y 30 en el envés. Sólo un huevo se observó en un fruto del cultivar “Frantoio” (Tabla 1).



Foto 2

Foto 2: Huevo de crisópido en la nervadura central en la hoja de olivo. (Foto: Redolfi, abril 2011)



Foto 3

Foto 3: Larva de crisópido. (Foto: Redolfi, abril 2011).

cultivar	hoja	
	haz	Envés
"Arauco"		
1	1	1
2	4	2
3	1	1
"Arbequina"		
1	1	7
2	2	0
3	0	1
"Frantoio"		
1	6	7
2	2	3
3	2	2
"Manzanilla"		
1	1	0
2	1	0
3	2	6
TOTAL	23	30

Tabla 1: Ubicación de las posturas de *Chrysoperla spp.* en las hojas de 12 plantas de olivo. La Rioja.

El mayor número de huevos se presentó en el cultivar “Frantoio” (n = 23), el resto de variedades presentaron un número máximo de huevos igual a 11 (Tabla 2).

Cultivar	Orientación			
	sur	Este	Norte	oeste
"Arauco"				
1	1	1	0	0
2	1	0	1	4
3	0	0	1	1
"Arbequina"				
1	0	0	6	2
2	0	0	1	1
3	1	0	0	0
"Frantoio"				
1	2	7	2	2
2	1	1	3	0
3	1	1	0	3
"Manzanilla"				
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	4	2	2

Tabla 2: Número de posturas de *Chrysoperla spp.* según el cultivar de olivo y orientación en el árbol. La Rioja.

La preferencia por el cultivar “Frantoio” podría deberse al porte de planta diferente a los otros tres cultivares, con más espacios claros entre ramas. Otra hipótesis podría ser la influencia de sustancias químicas que produce la planta por la presencia de insectos fitófagos. Porcel et al. (2011) observaron que las hembras de *Chrysoperla carnea* (Stephens) muestran preferencia para ovideponer en los árboles tratados con caolín, aunque desconocen las razones de este comportamiento. Por otro lado, también existe la actividad de las arañas, predatoras competidoras, las cuales están siendo objeto de estudio (datos no publicados).

La ubicación de los huevos en el árbol en relación a la orientación de los cuatro puntos cardinales, presenta una preferencia por Norte (31%), Oeste (30%) y Este (26%). La orientación Sur (13%) tuvo un número menor de posturas, en un 50% de los casos, en relación a las otras tres orientaciones. Esto puede tener una relación con la dirección de los vientos o bien el microhábitat en el árbol. En las observaciones se comprobó que los huevos ubicados tanto en el sector Norte como Oeste, tenían una tendencia hacia el ángulo N-O, resultado que coincide con observaciones realizadas en olivares de Granada, España (Campos M., 2011.com.per).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, contribuyen con las estrategias en el control biológico aumentativo en el estado fenológico de fruto (pre cosecha), con temperaturas fluctuantes entre 19°C a 30 °C y promedio mensual de humedad relativa de 45%, con vientos de preferencia SO. Bajo estas condiciones, se podría asumir la liberación de larvas de crisópidos en los puntos N-O-E en la planta de olivo y de preferencia en el envés de las hojas. Para otros diferentes momentos de la fenología del árbol (pre floración, floración, inicio de fructificación), y condiciones climatológicas, se recomendaría realizar previo a la liberación, el muestreo prospectivo de posturas, en programas de control biológico aumentativo.

Referencias

Brooks, S.J. and Barnard, P.C. 1990. The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). Bull. British Mus. Nat. Hist. (Entomology). 59: 117-286.

Barranco, D., Fernández-Escobar, R. y Rallo, L. (Eds.). 2008. El cultivo del olivo. 6ta. Ed. Ediciones Mundi Prensa. Junta de Andalucía. España. 846pp.

Bianco, L., Biurrun, F. y Ferrando, C. 2005. Niveles de degradación de la vegetación del chaco árido. Una aproximación cuantitativa a partir de imágenes satelitales. EEA. La Rioja. INTA. 12pp.

Calella, H.F. y Corso, R.F. (Eds.). 2006. El Chaco árido de La Rioja. Vegetación y suelo. Pastizales naturales. INTA,

Buenos Aires. : 45-53.

Campos, M. 1976. Contribución al estudio de la entomofauna del olivo en España. Observaciones bioecológicas sobre *Prays oleae* Bern. (Lep., Hyponomeutidae). Tesis Doctoral. Universidad de Granada, España.

De Freitas, S. and Penny, N.D. 2001. The green lacewing (Neuroptera: Chrysopidae) of brazilian agro-ecosystems. Proc. Calif. Acad. Sci. 52: 245-395.

New, T.R. 1975. The biology of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera), with reference to their usage as biocontrol agents: a review. Tran. Roy. Entomol. Soc. Lond. 127: 115-140.

New, T.R. 2001. Introduction to the systematics and distribution of Coniptyrygidae, Hemerobiidae, and Chrysopidae used in pest management.: 6-28. In: P.McEwen, New, T.R., and Whittington A.E. (Eds.) Lacewings in the Crop Enviroment. Cambridge University.

Núñez, Z.E. 1988. Chrysopidae (Neuroptera) del Perú y sus especies más comunes. Rev. Per. Entomol. 31:69-75.

Porcel, M., Cotes, B. y Campos, M. 2011. Biological and behavioral effects of a kaolin particle film on larvae and adults of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). Biological Control (bajo revision).

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). www.sinavimo.gov.ar/cultivo/olivo. Consulta: abril 2011.

Valencia Luna, L.A., Romero Nápoles, J., Valdez Carrasco, J., Carrillo Sánchez, J.L. y López Martínez, V. 2006. Taxonomía y registros de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el estado de Morelos, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie). 22 (001): 17-61.

Oswald, D.J. 2003. Bibliography of the Neuropterida. A working bibliography of the Literature on Extant and Fossil Neuroptera, Megaloptera, and Raphidioptera (Insecta: Neuropterida) of the world. <http://insects.tam.edu/research/neuropterida/bibhome.html>

Agradecimientos

Al Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CENIIT) y al programa Estancias Científicas 2011-2012 de la Universidad Nacional de La Rioja, por el financiamiento y facilidades brindadas en el presente estudio. A la Ing. Claudia Santander (Secretaría de Ciencia y Tecnología) y al Téc. Sr. Fabián Venegas encargado del Vivero, por facilitar la información y el permiso al banco de germoplasma de olivo ex situ del Parque Tecnológico (UNLaR). A los colegas Investigadores del CENIIT, Germán Patt y Nahuel Romero, por la revisión y sugerencias al presente trabajo. Al Doctorando Mario Porcel del CSIC-EEZ, Granada, España, por la determinación de las especies de Neuroptera.