

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL INVIERNO – PRIMAVERA DE *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret), *Fiorinia fioriniae* (Targioni Tozzetti), *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) Y SUS PARASITOIDES, EN PALTO. LA MOLINA, LIMA – PERÚ

WINTER-SPRING POPULATION FLUCTUATION OF *Pinnaspis aspidistrae* (SIGNORET), *Fiorinia fioriniae* (TARGIONI TOZZETTI), *Chrysomphalus aonidum* (LINNAEUS) (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) AND THEIR PARASITOIDES IN AVOCADO'S CROP. LA MOLINA, LIMA – PERÚ

Ricardo Najarro¹ y Guillermo Sánchez²

Resumen

Se realizaron observaciones sobre la fluctuación poblacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret), *Fiorinia fioriniae* (Targioni Tozzetti), *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) y sus parasitoides en el cultivo de palto en el área agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina. El campo se dividió en 5 sectores y se tomaron 5 árboles al azar por cada sector, donde se evaluaron semanalmente 200 hojas (haz y envés) en estratos (tercio medio e inferior) desde el 16 de julio hasta el 17 de diciembre del 2014. Las mayores poblaciones de *P. aspidistrae* y *F. fioriniae* se observaron en el tercio inferior de los árboles, siendo mayor la población en el haz de las hojas de *P. aspidistrae* y en el envés de las hojas de *F. fioriniae*. *Chrysomphalus aonidum* se observaron mayores poblaciones en el tercio medio e inferior, siendo superior el número de individuos ubicados en el haz de las hojas. En los tres casos se registraron los niveles más altos en el mes de setiembre. Se identificaron a *Aphytis* sp. grupo *chrysomphali*, *Encarsia lounsburyi* (Berlese & Paoli) y *Encarsia citrina* (Craw) parasitoides de *C. aonidum*, a *Encarsia lounsburyi* (Berlese & Paoli) parasitoides de *F. fioriniae* y *Arrenophagus* sp. parasitoides de *P. aspidistrae*.

Palabras clave: fluctuación, poblacional, *Pinnaspis aspidistrae*, *Fiorinia fioriniae*, *Chrysomphalus aonidum*, palto, hojas, tercio medio, tercio inferior, parasitoides.

Abstract

Observations on population fluctuations of *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret), *Fiorinia fioriniae* (Targioni Tozzetti), *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) and their parasitoids in avocado's crop located in the Agrarian University of La Molina were made. Plots were divided into five sectors, in which five trees were selected randomly in which 200 leaves (face and underside) were evaluated in stratum (middle and lower third) every week from July 16th to December 17th, 2014. The highest population of *P. aspidistrae* were observed in the face of the leaves in the lower third, while the highest population of *F. fioriniae* were detected at the underside of the leaves. *Chrysomphalus aonidum* was observed in the face and the underside of the leaves from the middle and lower third, their population being higher on the face of the leaves. The highest levels were recorded in September in all the cases. *Aphytis* sp. group *chrysomphali*, *Encarsia lounsburyi* (Berlese & Paoli) and *Encarsia citrina* (Craw) were identified as the parasitoids of *C. aonidum*, *Encarsia lounsburyi* (Berlese & Paoli) as parasitoid of *F. fioriniae* and *Arrenophagus* sp. as *P. aspidistrae*'s parasitoid.

Key words: fluctuation, population, *Pinnaspis aspidistrae*, *Fiorinia fioriniae*, *Chrysomphalus aonidum*, avocado, leaves, lower third, middle third, parasitoids.

Introducción.

En el Perú, el “palto” *Persea americana* Mill (Lauraceae), se cultiva en la costa, sierra y selva, y es en la costa donde existen excelentes condiciones para

su desarrollo. La producción de fruta es destinada al mercado local y a la exportación principalmente.

La costa peruana presenta las mayores áreas de palto para la exportación, siendo por lo tanto de vital

importancia la sanidad de la plantación y en especial de los frutos a cosechar.

Uno de los principales factores causantes de la disminución del rendimiento y de la calidad en los frutos, son las plagas, entre las que se mencionan a *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret), *Fiorinia fioriniae* (Targioni Tozzetti) y *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) que infestan a todas las especies y cultivares de paltos, al ser favorecidas por las condiciones climáticas que tiene la costa peruana, permitiendo que se reproduzcan continuamente (Vargas & Rodríguez, 2008).

Las poblaciones de insectos no mantienen una densidad constante sino que, con el transcurso del tiempo, presentan fluctuaciones más o menos marcadas donde se alternan altas y bajas densidades. Estas fluctuaciones suelen estar asociadas con las variaciones estacionales, con la acción de los enemigos naturales y con la relativa disponibilidad de alimento (Cisneros *et al.*, 1995), de allí la importancia de su conocimiento acerca de sus variaciones durante el ciclo del cultivo.

Marín & Cisneros (1982) observaron en La Molina (Perú), que en el periodo de un año se presentan 4 generaciones de *P. aspidistrae*. Gitirana *et al.* (1996) en Minas Gerais (Brasil), mencionan que *P. aspidistrae* se presenta todo el año, alcanzando sus mayores poblaciones en periodos caracterizados por las bajas temperaturas y precipitaciones. Miller & Davidson (2005) señalan que este fitófago presenta 2 generaciones por año en New York (EEUU).

Fiorinia fioriniae presentó 3 niveles altos en el periodo de un año en Egipto, alcanzado su registro más alto en el otoño y seguido del invierno (Mesbah *et al.*, 2001). Por otro lado, Murakami (1970) señala que existen 3 generaciones en el té en Japón. Johnson & Lyon (1991) mencionan que en el sur de EE.UU las generaciones son continuas. Miller (2012) señala que *F. fioriniae* permanece activo todo el año en Florida, sin embargo en climas más fríos como Georgia y Carolina muestra un menor número de generaciones por año.

Borrás *et al.* (2006) en España observaron que *C. aonidum* presenta 4 generaciones anuales, siendo las dos del verano las más abundantes. Miller & Davidson (2005) registraron 3 a 6 generaciones por año en clima subtropical (EEUU). En China y Palestina se observaron 3 a 4 generaciones por año, en Australia 2 a 6 (Waterhouse & Sands, 2001; Miller & Davidson, 2005; Schweig & Grunberg, 1936), en la Florida y California 6 (Fasulo & Brooks, 1993; Watson, 2005), y en España 3 a 4 (Soto *et al.*, 2008).

El objetivo principal del trabajo fue determinar la fluctuación poblacional invierno – primavera de *Pinnaspis aspidistrae*, *Fiorinia fioriniae* y *Chrysomphalus aonidum*, y sus parasitoides en el cultivo de palto, en La Molina, Lima, Perú.

Materiales y métodos.

El presente trabajo se llevó a cabo en la plantación de paltos del campo Tomatillo ubicado en el área agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Las evaluaciones se realizaron en intervalos de una semana, con una duración de 5 meses entre el 16 de julio y el 17 de diciembre del 2014.

El campo se dividió en cinco sectores, realizando un desplazamiento en zig – zag donde se seleccionaron 25 árboles al azar. Se excluyeron aquellos ubicados en los bordes, constituidos por dos filas o columnas de árboles. Cada árbol se dividió en estratos (tercio medio e inferior) y en cada uno de ellos se evaluaron 8 hojas (haz y envés), siendo todos elegidos al azar. Se registraron el número de individuos de *P. aspidistrae* (hembras y machos), *F. fioriniae* y *C. aonidum* (no se diferenciaron hembras de machos al hacer el conteo de individuos) en la cartilla de evaluación. Se colectaron 10 hojas de todo el campo con la presencia de queresas con orificios en sus escamas y para la recuperación de los parasitoides en el laboratorio. La identificación se realizó a través del medio de Hoyer's, por parte del servicio de identificación del Museo de Entomología Klaus Raven Buller.

El muestreo para evaluar el árbol frutal fue el siguiente: se dividió imaginariamente el árbol en estratos, de los cuales se evaluó el tercio medio e inferior. En la evaluación de hojas se determinó el número de individuos presentes en el haz y envés de 8 hojas tomadas al azar.

En la evaluación del parasitismo se colectaron 10 hojas de todo el campo con la presencia de queresas con orificios en sus escamas para determinar el parasitismo en campo. Luego se colectaron muestras sin orificios las que fueron llevadas y colocadas en forma separada por cada especie en placas petri. Las placas fueron revisadas cada 14 días, considerando el tiempo promedio de desarrollo del parasitoide. Aquellos que se recuperaron en las placas petri, fueron retirados cuidadosamente (haciendo uso de un pincel fino a través del estereoscopio) y preservando éste material en pequeños frascos de vidrio con alcohol al 75% (colocando una etiqueta con la fecha y el nombre del hospedante). Para la identificación de los parasitoides se tomaron cierto número de muestras con diferentes fechas de evaluación y para el montaje se utilizó el "Método de Hoyer", que es específico para los himenópteros de las familias Aphelinidae y Encyrtidae.

A lo largo de las observaciones se tomó en consideración a la temperatura diaria promedio (°C), obtenida de los datos registrados desde el 16 de julio hasta el 17 de diciembre del 2014, en la Estación Meteorológica Automática en la Universidad Nacional Agraria La Molina, ubicado a 12°05' latitud sur, 76°57' longitud oeste y a 238 msnm, para determinar

el efecto que pueda tener la temperatura con respecto a las densidades poblacionales de las queresas.

Finalmente se realizaron algunas labores agrícolas en el campo en el intervalo que duraron las evaluaciones. Así el 15/08/2014, 16/09/2014, 11/10/2014 y el 31/10/2014 se hicieron la poda, la aplicación de herbicida (glifosato), de Boro y de Suprathion (Organofosforado) + adherente respectivamente.

Resultados y discusión.

Pinnaspis aspidistrae (Signoret)

Las poblaciones más altas de individuos hembras de *P. aspidistrae* se presentaron en las hojas del tercio inferior en las 10 primeras evaluaciones en las que se obtuvieron 2 registros altos, el 30/07/14, y el 27/08/14 con 1 036 y 1 263 individuos hembras y con una temperatura promedio de 14.9 y 15.3°C respectivamente.

Por otro lado en las hojas del tercio medio se registraron 2 niveles altos. Esto ocurrió en las evaluaciones del 27/08/14 y el 10/09/14 con 995 y 1 110 individuos hembras y con una temperatura promedio de 15.3 y 14.8°C respectivamente (Figura 1).

Posteriormente las poblaciones de este fitófago disminuyeron gradualmente alcanzando su menor registro en la evaluación del 10/12/14 con 92 individuos y con una temperatura promedio de 21.3°C. Las hembras ubicadas en el tercio inferior presentaron su menor registro en la evaluación del 10/12/14 con 100 individuos y con una temperatura promedio de 21.3°C.

En cuanto se refiere al total de hembras registradas en todas las evaluaciones, las ubicadas en el tercio medio e inferior registraron 11 751 y 13 994 individuos respectivamente.

Las densidades poblacionales más altas de hembras de *P. aspidistrae* se registraron en el haz de las hojas, donde alcanzaron su mayor nivel el

10/09/14/ con 1 296 individuos y una temperatura promedio de 14.8°C. En el envés de las hojas se observó el registro más alto el 27/08/14 con 1 291 individuos y una temperatura promedio de 15.3°C.

En las evaluaciones siguientes las poblaciones de esta queresa disminuyeron gradualmente, mientras la temperatura se iba incrementando. Así se observó el menor registro en el envés de las hojas el 10/12/14 con 61 individuos y con una temperatura promedio de 21.3°C.

Con respecto al total de hembras registradas en ambas zonas, las ubicadas en el haz y en el envés fueron 14 526 y 11 258 individuos respectivamente.

Los resultados mostrados en las Figuras 1 y 2 coinciden con lo citado por Núñez (2008), quien observó en Sayán (Lima) los registros más altos de las poblaciones de hembras en el mes de setiembre y que la disminución ocurrió a finales de octubre.

Gitirana *et al.* (1996), indican que las poblaciones más altas de *P. aspidistrae* se produjeron en periodos caracterizados por las bajas temperaturas. Así, observando los resultados obtenidos se puede afirmar que la fluctuación poblacional con respecto a la temperatura en las Figuras 1 y 2 coincide con lo citado por los autores mencionados, en la cual se observan los más altos niveles de las poblaciones cuando las temperaturas fueron bajas.

Probablemente la población de hembras fue afectada por la maduración del área foliar y por la aplicación de Suprathion, pues se nota una disminución significativa de la población, tal como se observa en las Figuras 1 y 2. Una vez podada se observó un aumento de la población de esta queresa.

Las poblaciones de machos de *P. aspidistrae* en los tercios medio e inferior del árbol tienen una tendencia similar, sin embargo en el tercio inferior se registraron las más altas poblaciones, el 03/09/14 con 5 317 individuos y con una temperatura promedio de 16.3°C (Figura 3).

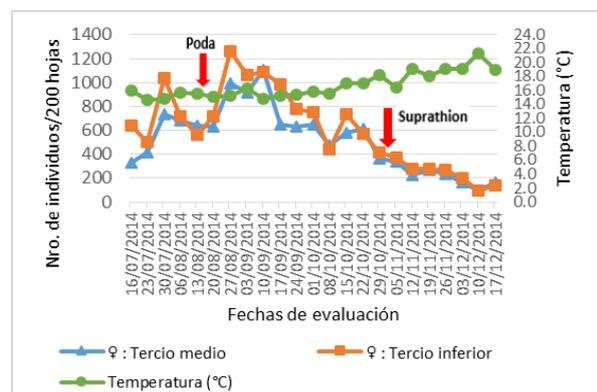


Figura 1. Fluctuación poblacional de hembras de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) en el haz y envés de 200 hojas del tercio medio e inferior de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

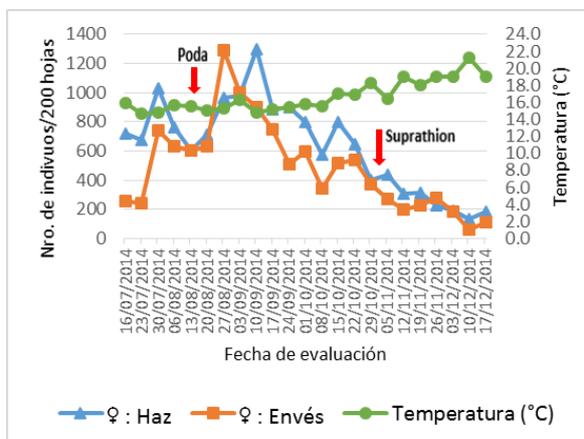


Figura 2. Fluctuación poblacional de hembras de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) en el haz y envés de 200 hojas de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

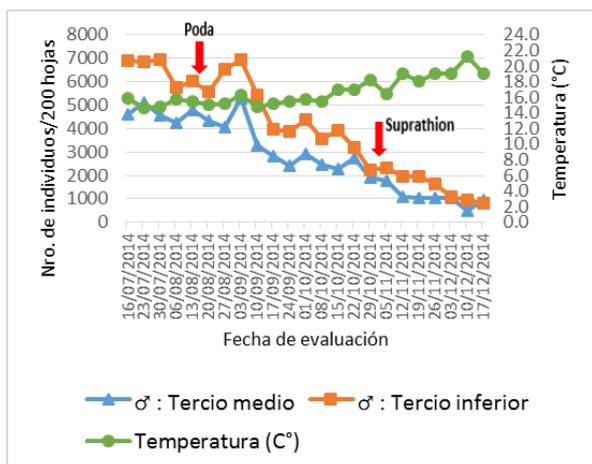


Figura 3. Fluctuación poblacional de machos de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) en el haz y envés de 200 hojas del tercio medio e inferior de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

Posteriormente las poblaciones de este fitófago disminuyeron gradualmente alcanzando su menor registro en la evaluación del 17/12/14 con 801 individuos y con una temperatura promedio de 19°C en las hojas ubicadas en el tercio medio.

En cuanto se refiere al total de machos registrados en todas las evaluaciones, los ubicados en el tercio medio y en el tercio inferior alcanzaron un total de 63 070 y 87 800 individuos respectivamente.

Las poblaciones más altas de machos de *P. aspidistrae* se registraron en el haz de las hojas, donde alcanzaron sus niveles más altos el 23/07/14/ y el 03/09/14 con 9 175 y 7 627 individuos con una temperatura promedio de 14.7 y 16.3°C. En el envés de las hojas se observó el registro más alto el 03/09/14 con 4 654 individuos y una temperatura promedio de 16.3°C.

Posteriormente las poblaciones de este fitófago disminuyeron gradualmente, mientras la temperatura se iba incrementando. Así se observó el menor registro en el envés de las hojas el 10/12/14 con 500 individuos y con una temperatura promedio de 21.3°C.

Con respecto al total de machos registrados, se observaron en el haz y en el envés, 102 436 y 55 664 individuos respectivamente.

Los niveles más altos de machos en el haz y envés de las hojas se registraron en los meses de julio y setiembre (Figura 4), lo cual no coincide con lo mencionado por Nuñez (2008) en Sayán (Lima), donde señala que a mediados de noviembre se presentaron los registros más altos en las poblaciones de machos. Probablemente esta diferencia se pueda deber a que los dos campos no tuvieron las mismas labores agrícolas, por ejemplo la fechas de poda y de aplicaciones de plaguicidas.

Marín & Cisneros (1982), observaron que se presentan en el periodo de un año 4 generaciones parcialmente superpuestas, las cuales alcanzan sus niveles más altos a inicios de marzo, julio, setiembre y diciembre. Esto coincide con lo registrado en las Figuras 3 y 4, en las cuales los machos alcanzan sus niveles más altos en los meses de julio y setiembre.

Posiblemente la población de machos fue afectada por la maduración del área foliar y por la aplicación de Suprathion como se observa en las Figuras 3 y 4, pues se nota una disminución significativa de la población. La poda al parecer no tuvo un efecto directo sobre la población, pues se observa un aumento de las poblaciones en ambas figuras.

Fiorinia fioriniae (Targioni Tozzetti)

Las poblaciones más altas de *F. fioriniae* se presentaron en las hojas del tercio inferior, en la que se registró un nivel alto, el 10/09/14 con 4 799 individuos y con una temperatura promedio de 14.8°C. Por otro lado en las hojas del tercio medio se detectó su nivel más alto el 24/09/14 con 3 344 individuos y con una temperatura promedio de 15.4°C.

En las evaluaciones restantes las poblaciones de este fitófago disminuyeron en ambos casos, a pesar que la temperatura se iba incrementando, alcanzando sus menores registros el 10/12/14 y el 17/12/14 con 444 y 317 individuos con una temperatura promedio de 21.3 y 19°C en el las hojas del tercio medio y del tercio inferior respectivamente.

En cuanto se refiere al total de individuos registrados, los ubicados en las hojas del tercio medio y del tercio inferior alcanzaron un total de 34 509 y 48 149 individuos respectivamente.

Benassy (1977), señala que la distribución de las queresas está en función del sol, así se tendrá una mayor infestación en la parte inferior del árbol, pues

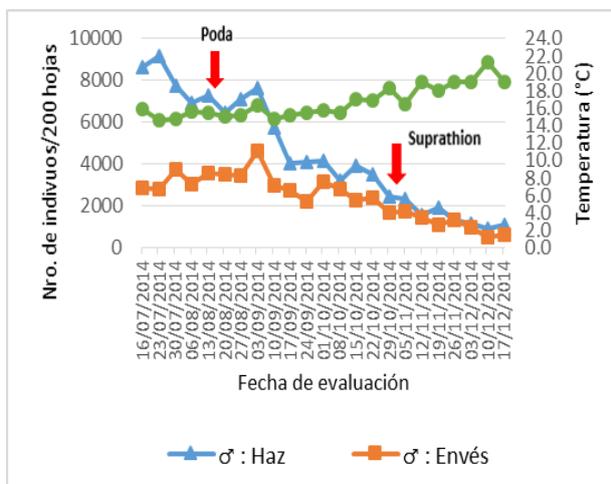


Figura 4. Fluctuación poblacional de machos de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) en el haz y envés de 200 hojas de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

esta zona tiene menor incidencia de la luz. En la Figura 5 se puede observar que las poblaciones más altas de éste fitófago se ubican en el tercio inferior de las plantas.

Las poblaciones más altas de *F. fioriniae* se registraron en el envés de las hojas, donde alcanzaron su mayor nivel el 24/09/14/ con 5 660 individuos y una temperatura promedio de 15.4°C. En el haz de las hojas se observó el registro más alto el 10/09/14 con 1291 individuos y una temperatura promedio de 14.8°C.

Posteriormente las poblaciones de este fitófago disminuyeron gradualmente, mientras la temperatura se iba incrementando. Así se observó el menor registro en el haz de las hojas el 10/12/14 con 61 individuos y con una temperatura promedio de 21.3°C.

Con respecto al total de individuos contabilizados, los ubicados en el haz y en el envés registraron 19 892 y 62 766 individuos respectivamente.

Gitirana *et al.* (1996) mencionan que las mayores infestaciones de *P. aspidistrae* se produjeron en periodos caracterizados por las bajas temperaturas. Tomando como referencia lo citado por ser este individuo de la familia Diaspididae, se puede decir que los registros de las Figuras 5 y 6 coinciden con lo mencionado por estos autores.

Probablemente la población de individuos fue afectada por la maduración del área foliar y por la aplicación de Suprathion como se observa en las Figuras 5 y 6. Una vez podada, se produjo un aumento de la población.

Chrysomphalus aonidum (Linnaeus)

Las poblaciones de *C. aonidum* mantuvieron una tendencia similar tanto en las hojas del tercio inferior como en las del tercio medio, presentando en ambos casos un nivel alto, así el 10/09/14 y el 01/10/14 con

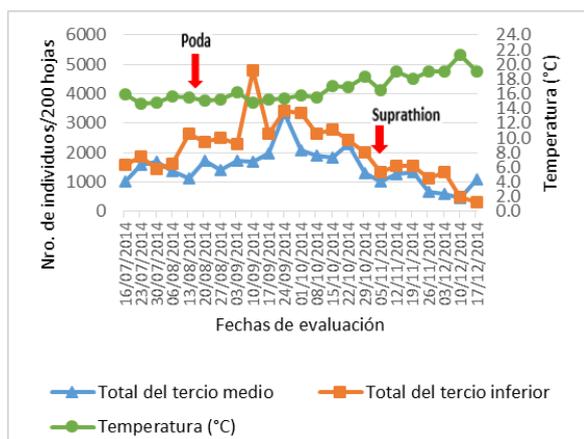


Figura 5. Fluctuación poblacional de *Fiorinia fioriniae* (Targioni Tozzetti) en el haz y envés de 200 hojas de palto del tercio medio e inferior. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

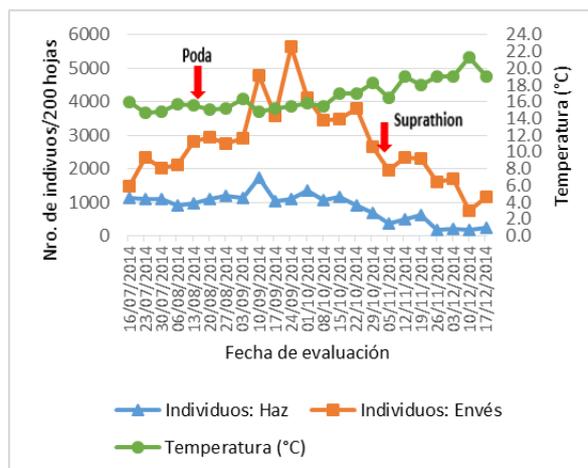


Figura 6. Fluctuación poblacional de *Fiorinia fioriniae* (Targioni Tozzetti) en el haz y envés de 200 hojas de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

835 y 923 individuos con una temperatura promedio de 14.8 y 15.8°C en las hojas del tercio medio y del tercio inferior respectivamente.

En las evaluaciones restantes las poblaciones de este fitófago disminuyeron en ambos casos, a pesar que la temperatura se iba incrementando, alcanzando sus menores registros el 17/12/14 con 57 y 84 individuos en las hojas del tercio medio e inferior y con una temperatura promedio de 19°C. En cuanto se refiere al total de individuos, los ubicados en las hojas del tercio medio e inferior alcanzaron un total de 6 663 y 7 371 individuos respectivamente. Las poblaciones más altas de *C. aonidum* se registraron en el haz de las hojas, donde alcanzaron sus niveles más altos el 10/09/14/ y el 01/10/14 con 1 363 y 1 283

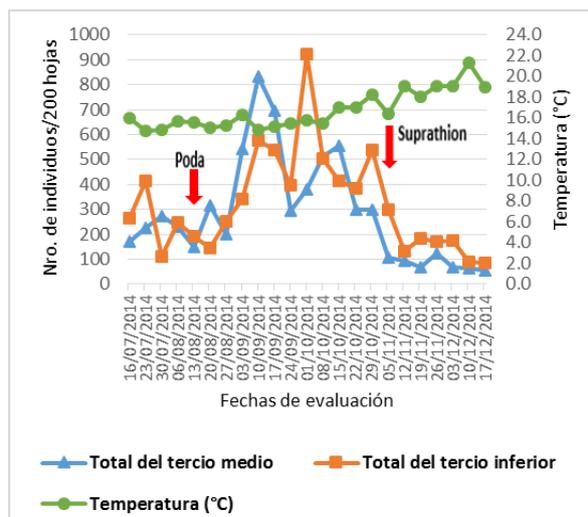


Figura 7. Fluctuación poblacional de *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) en el haz y envés de 200 hojas del tercio medio e inferior de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

individuos con una temperatura promedio de 14.8 y 15.8°C respectivamente. En el envés de las hojas se observó el registro más alto el 17/09/14 con 141 individuos y una temperatura promedio de 14.8°C.

Posteriormente las poblaciones de este insecto disminuyeron gradualmente, mientras la temperatura se iba incrementando. Así se observó el menor registro en el haz de las hojas el 10/12/14 con 61 individuos y con una temperatura promedio de 15.2°C.

En relación al total de individuos contabilizados, los ubicados en el haz y en el envés registraron 13 463 y 571 individuos respectivamente.

Probablemente la población de individuos fue afectada por la maduración del área foliar y por la aplicación de Suprathion. Con respecto a la poda, parece que esta no tuvo mayor efecto, pues una vez podada, se produjo un aumento de la población.

Borrás *et al.* (2006) a lo largo de un año en España mencionan que el 91% de los machos se encuentran en el haz de las hojas, lo que confirma de manera evidente su preferencia por situarse en esta zona. Las hembras tienen una mayor predilección por el envés, llegando al 77% en esta zona de la hoja.; además anteriormente Nur (1990) en Holanda, señala que el ratio de machos a hembras es de 0.82:1.

Se puede señalar según lo citado por los autores que el número de individuos debería ser equitativo tanto en el haz como el envés, sin embargo en la Figura 8 se observa lo contrario, pues los individuos ubicados en el haz son notablemente superiores a los del envés, sin importar el sexo de estas queresas. Posiblemente lo registrado en las figuras no coincide con lo mencionado por los autores, pues en el periodo de las evaluaciones la temperatura fue baja, abarcando finales del invierno y parte de la primavera. Así al ser la radiación solar mínima y al ocurrir el sombreado entre árboles por una poda mal

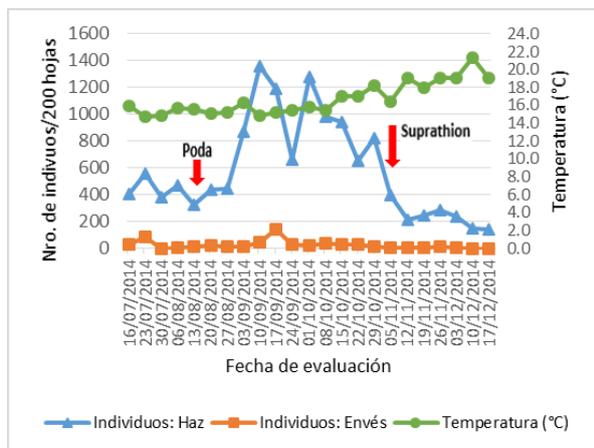


Figura 8. Fluctuación poblacional de *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) en el haz y envés de 200 hojas de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

realizada, los individuos hembras y machos mostraron mayor afinidad por establecerse en el haz de las hojas.

Parasitismo en *P. aspidistrae*

Arrenophagus sp. (Hymenoptera, Encyrtidae)

El porcentaje de parasitismo en campo por *Arrenophagus* sp. muestra una tendencia irregular en el intervalo de las evaluaciones realizadas, alcanzado su nivel más alto el 19/11/14 con un valor de 16% y una temperatura promedio de 18 °C. Por otro lado, se registró un mínimo valor de 6% en las evaluaciones del 13/08/14 y el 10/09/14 con una temperatura promedio de 15.5 y 14.8°C.

Con respecto al porcentaje de parasitismo en laboratorio, sólo se observó en una evaluación la presencia de individuos, la cual se registró el 27/08/14 con un valor de 3% y una temperatura promedio de laboratorio de 27°C. En el resto de evaluaciones no se observó ningún individuo (Figura 9).

Parasitismo en *F. fioriniae*

Encarsia lounsburyi (Berlese & Paoli) (Hymenoptera, Aphelinidae)

El valor más alto del porcentaje de parasitismo en campo de *E. lounsburyi* se observó el 22/10/14 con un total de 46% y una temperatura promedio en campo de 27 °C. Por otro lado se registró su mínimo nivel el 24/09/14 con 7% y una temperatura promedio de 15.4°C.

En relación al porcentaje de parasitismo en laboratorio, se observó su nivel más alto el 10/09/14 con 9% y una temperatura promedio de campo de 27°C (Figura 10).

Parasitismo en *C. aonidum*

Aphytis sp. grupo *chrysomphali* (Hymenoptera, Aphelinidae), *E. lounsburyi* (Berlese & Paoli) y *Encarsia citrina* (Craw) (Hymenoptera, Aphelinidae)

El valor más alto del porcentaje de parasitismo de *Aphytis* sp., *E. lounsburyi* y *E. citrina* en campo se

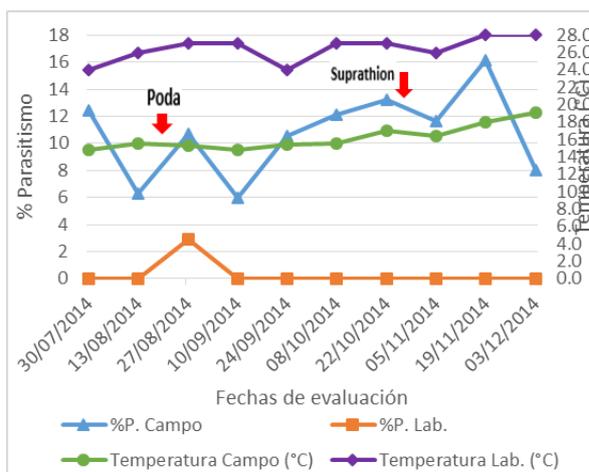


Figura 9. Porcentaje de parasitismo por *Arrenophagus* sp., parasitoide de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret), en 10 hojas de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

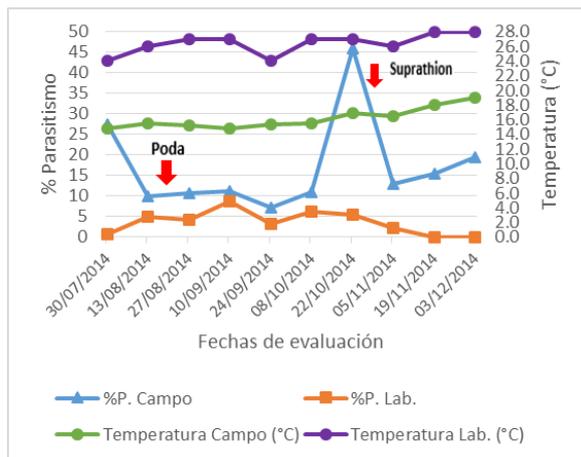


Figura 10. Porcentaje de parasitismo por *Encarsia lounsburyi* (Berlese & Paoli), parasitoide de *Fiorinia fioriniae* (Targioni Tozzetti), en 10 hojas de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

observó el 22/10/14 con un valor de 59% y una temperatura promedio en campo de 27 °C. Por otro lado se registró su mínimo nivel el 10/09/14 con un valor de 6% y una temperatura promedio en campo de 14.8°C.

En relación al porcentaje de parasitismo en laboratorio, se observó su nivel más alto el 10/09/14 con 9% y una temperatura promedio de campo de 27°C (Figura 11).

La poda al no ser realizada correctamente parece que sólo mantuvo la población de individuos en ambos casos y la aplicación de Suprathion afectó

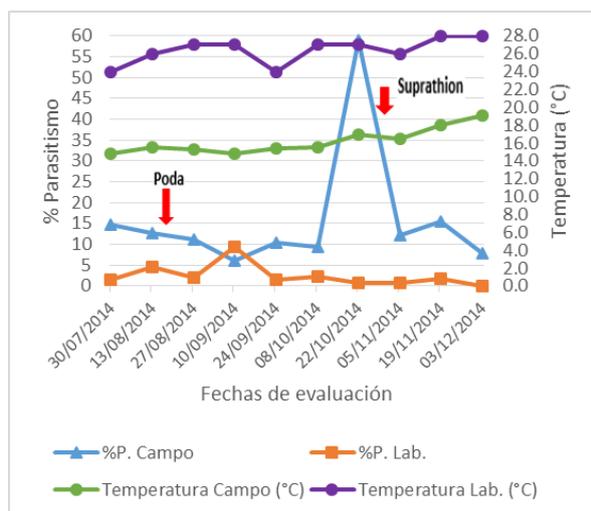


Figura 11. Porcentaje de parasitismo por *Aphytis* sp. grupo *chrysomphali*, *Encarsia lounsburyi* (Berlese & Paoli) y *Encarsia citrina* (Craw), parasitoides de *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus), en 10 hojas de palto. Periodo julio – diciembre del 2014. La Molina, Lima – Perú.

directamente a la población, tanto en el parasitismo en campo como en el de laboratorio.

García (1929) menciona que los Aphelinidae y los Encyrtidae adultos, como la mayor parte de los Hymenoptera y de los Diptera parasitoides, no buscan a sus víctimas con el exclusivo objeto de parasitarlas, sino también para alimentarse. Generalmente es mayor el número de picaduras de alimentación que el número de huevos puestos.

No se observan porcentajes altos de parasitismo en laboratorio en las Figuras 9, 10 y 11, posiblemente porque los parasitoides han podido requerir un mayor lapso de tiempo para poder emerger en laboratorio.

Conclusiones.

La población de hembras y machos de *Pinnaspis aspidistrae* tienen mayor afinidad por ubicarse en el haz de las hojas y en las ubicadas en el tercio inferior de los árboles.

Fiorinia fioriniae (Targioni Tozzetti) presentan su mayor densidad en el envés de las hojas y en las ubicadas en el tercio medio.

La distribución de *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) en el árbol es mayor en el haz de las hoja y tanto el tercio inferior como el tercio medio de los árboles.

Las más altas poblaciones de *P. aspidistrae*, *F. fioriniae* y de *C. aonidum* se registran en el mes de setiembre y alcanzan sus menores niveles en diciembre.

La temperatura es un factor importante, así cuando ésta es baja se observan las poblaciones más densas, y cuando la temperatura se eleva las poblaciones disminuyen significativamente.

La maduración del área foliar tiene un efecto directo en la disminución de las poblaciones de las 3 queresas,

Se cita a *Arrenophagus* sp. como parasitoide de hembras de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret).

Encarsia lounsburyi (Berlese & Paoli) es el único parasitoide identificado de *Fiorinia fioriniae* (Targioni Tozzetti).

Aphytis sp. grupo *chrysomphali*, *Encarsia lounsburyi* (Berlese & Paoli) y *Encarsia citrina* (Craw) son identificados como parasitoides de *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus).

Literatura citada.

- Benassy C. 1977. Sobre algunos cóccidos diaspinos de los cítricos: *C. dictyospermi* (Morg); *L. beckii* (Newman); *U. yanonensis* (Kuw). Bol. Serv. Plagas; 3(1): 1 – 20.
- Borrás M., Soto A. & García F. 2006. Evolución estacional de *Chrysomphalus aonidum* (L.) (Hemiptera: Diaspididae) y prospección en Valencia. Bol. San. Veg. Plagas, 32: 313-324.
- Cisneros F., Alcázar J., Palacios M. & Ortiz O. 1995. Una estrategia para el desarrollo e implementación del Manejo integrado de plagas. CIP-Circular. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 21(3): 2-7

- Fasulo T.R. & Brooks R.F. 1993. Scale pests of Florida citrus. In: Series of the Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institut of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville. 8 p.
- García R. 1929. Los Afelinidos de España. Revista de biología forestal y limnología. Año I. Serie B. 1: 14.
- Gitirana J., Carvalho C.F. & Souza B. 1996. "Population dynamics of the *Pinnaaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) in citrus trees in Lavras – MG" en *Ciência e Agrotecnologia* 2000. 24(3): 632 – 645.
- Johnson W.T. & Lyon H.H. 1991. Insects that feed on trees and shrubs. Second edition. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA. 560 p.
- Marín R. & Cisneros F. 1982. Biología y Morfología de las especies de piojo blanco en cítricos de la Costa Central. *Rev. Per. de Ent.* 25(1): 33 – 44.
- Mesbah H.A., Fata A.A., Moursi K.E., Mourad A.K. & Abdel-Razak S.I. 2001. The population dynamics of *Fiorinia fioriniae* (Targioni) (Homoptera: Diaspididae) and factors affecting its seasonal abundance in Egypt. 189 p.
- Miller F. 2012. Tea Scale, *Fiorinia theae* Green (Insecta: Hemiptera: Diaspididae). Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/in522>
- Miller D.R. & Davidson J.A. 2005. Armored scale insect pests of trees and shrubs (Hemiptera: Diaspididae). Cornell University Press, New York, 442 p.
- Murakami Y. 1970. A review of biology and ecology of diaspine scales in Japan (Homoptera: Diaspididae). *Mushi* 43: 65-114.
- Núñez E. 2008. Fluctuación poblacional de *Aleurothrixus floccosus* y sus controladores biológicos en la localidad de Sayán, Lima norte. Informe Fontagro 2008. 28 p.
- Nur U. 1990. 1.2.1 Chromosomes, sex-ratios, and sex determination. In: D. Rosen (ed.), Armoured scale insects, their biology, natural enemies and control. Vol. 4A. World Crop Pests. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands: 179-190.
- Schweig C. & Grunberg A. 1936. The problem of black scale (*Chrysomphalus ficus* Ashm.) in Palestine. *Bulletin of Entomological Research*, 27: 677– 713.
- Soto A., Borrás M., Vercher R. & Garcámarí F., 2008: *Chrysomphalus aonidium* (L.) (Hemiptera: Diaspididae) in Spain. Studies on its biology and population dynamics. In: Proceedings of the meeting at Catania (Italy), 2007. IOBC/wprs Bulletin 38, 345 p.
- Vargas R. & Rodríguez F. 2008. Manejo de plagas en cítricos y paltos. XXIX Congreso Nacional de Entomología, UMCE, Santiago, Chile. 17p.
- Waterhouse D.F. & Sands D.P.A. 2001. Classical biological control of arthropods in Australia. Canberra, Australia, 560 p.
- Watson G.W. 2005. Arthropods of Economic Importance Diaspididae of the World. World Biodiversity Database 2005. Available at: <http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/diaspididae.php?menuentry=soorten&id=90>

¹ Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía, Av. La Molina s/n. Lima – Perú. ricardo-najarro@hotmail.com.

² Docente de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Av. La Molina s/n. Lima – Perú. guillesanchezv@lamolina.edu.pe.