

Comparación del ciclo biológico de los diaspinos *Parlatoria pergandii*, *Aonidiella aurantii* y *Lepidosaphes beckii* (Homoptera, diaspididae) en cítricos

E. RODRIGO y F. GARCIA-MARI

El Piojo rojo de California *Aonidiella aurantii* (Mask.), aunque citado desde hace tiempo, solo recientemente se ha detectado como plaga en los cítricos españoles. Con objeto de determinar su ciclo biológico comparado con los dos diaspinos más perjudiciales en la zona, Serpeta gruesa *Lepidosaphes beckii* (Newman) y Poll gris *Parlatoria pergandii* Comstock, se ha seguido la evolución en la proporción de estados de desarrollo de las poblaciones de las tres especies a lo largo del año en una parcela de naranjo Navel. Los momentos de máximo de formas inmaduras son tres, coincidentes en P. rojo y P. gris, y teniendo lugar el primero un poco antes y el segundo un poco después en serpeta. La proporción de inmaduros es muy elevada en P. rojo, y puede ser conveniente observar la proporción de hembras con huevos en su lugar. El desarrollo de las sucesivas generaciones puede adelantarse en frutos respecto a hojas, y en estas respecto a ramas, encontrándose también diferencias en la proporción de formas de desarrollo en los tres habitats.

E. RODRIGO y F. GARCIA-MARI. Departamento de Producción Vegetal. E.T.S.I.A. Univ. Politécnica Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

Palabras clave: Cítricos, *Lepidosaphes beckii*, *Aonidiella aurantii*, *Parlatoria pergandii*, biología.

INTRODUCCION

Los cóccidos diaspinos se encuentran entre las plagas más perjudiciales al cultivo de los cítricos en España. En naranjo y mandarino las especies más dañinas en los últimos 20 años han sido *Lepidosaphes beckii* (Newman) (*Serpeta grossa*, *Serpeta gruesa* o *Serpeta*) y *Parlatoria pergandii* Comstock (Poll gris, piojo gris). Recientemente ha producido daños en algunas zonas localizadas otra especie, el piojo rojo o Poll roig *Aonidiella aurantii* (Mask.), al que se ha dado en llamar entre nosotros Piojo rojo de California para distinguirlo de otra especie similar. *A. aurantii* se encuentra citado en nuestro país desde hace mucho tiempo (GOMEZ ME-

NOR, 1937; GOMEZ MENOR, 1955) pero nunca había producido daños con anterioridad, a pesar de que es el diaspino más perjudicial a los cítricos en todo el mundo.

Existen varios estudios sobre el ciclo biológico y la evolución anual de las distintas formas de desarrollo en nuestras plantaciones de *Serpeta gruesa* (GOMEZ CLEMENTE, 1943; GOMEZ CLEMENTE, 1946; MELIA Y BLASCO, 1980; LLORENS, 1984; SANTABALLA, 1988) y Poll gris (MELIA Y BLASCO, 1980; LLORENS, 1986). Estos trabajos han servido de base a la estrategia actual de control químico de estas dos plagas basada en la aplicación de insecticidas en los momentos del máximo de formas sensibles larvarias L1 + L2, cuando superan el 50% de la población. Di-

chos momentos son fundamentalmente dos, junio y agosto-septiembre, y se consideran simultáneos a efectos prácticos en las dos especies. Estos cóccidos diaspinos viven sobre hojas, ramas y frutos de cítricos, y normalmente el muestreo se lleva a cabo en hojas y ramas conjuntamente.

Dado que el Poll roig *A. aurantii* ha pasado a ser plaga muy recientemente no se conoce su evolución anual en nuestras condiciones. El objetivo de este trabajo es determinar el ciclo biológico de *A. aurantii* comparándolo con el de Serpeta y Poll gris, y conocer asimismo datos sobre biología y comportamiento de las tres especies en función del habitat sobre el que viven, ramas, hojas o frutos.

MATERIAL Y METODOS

La experiencia se llevó a cabo en una parcela de naranjo Navel de 15 años de edad de El Puig (Valencia) que presentaba poblaciones de los tres insectos simultáneamente. Durante un año se muestrearon a intervalos entre 1 mes (en invierno) a una semana (en verano) poblaciones procedentes de hojas, ramas o frutos. Estos órganos se trasladaban al laboratorio donde se contaban 100 individuos vivos de cada una de las tres especies en cada uno de los tres sustratos, haciendo así un total de nueve muestras en cada fecha de muestreo.

Los estados de desarrollo que se separaron fueron inmaduros (L1 con exclusión de larvas móviles y L2), machos y hembras. Se consideraron machos a preninfas, ninfas y adultos encontrados debajo del escudo. En el caso de las hembras se separaron a su vez dos fases: en Poll gris y Serpeta se separaron hembras sin huevos debajo del escudo de hembras con huevos o larvas debajo del escudo. En el caso de Poll roig que es vivíparo se distinguió entre hembras sin larvas y hembras con larvas debajo del escudo. Convencionalmente a las dos fases las denominamos en este trabajo hembras sin huevos y hembras con huevos.

RESULTADOS Y DISCUSION

La fluctuación anual de porcentaje de inmaduros (considerando los tres sustratos simultáneamente) en Poll gris, Poll roig y Serpeta se muestra en la figura 9. Se aprecian claramente tres momentos de máximo que son prácticamente coincidentes en el caso de Poll gris y roig, mientras que en Serpeta el primer máximo parece iniciarse un poco antes y el segundo un poco después. Esta tendencia se confirma también en la figura 10 donde se muestra la evolución de la proporción de machos respecto al total de individuos considerados adultos. Otros autores han considerado también como número de generaciones habitual en Serpeta y P. gris el de 3 (GOMEZ CLEMENTE, 1943; MELIA Y BLASCO, 1980), pudiendo haber una cuarta si el año es cálido (GOMEZ CLEMENTE, 1946; SANTABALLA, 1980).

La razón del ligero desfase entre Serpeta y las otras dos especies puede encontrarse en el hecho de que Serpeta inicia el desarrollo antes al poseer una temperatura umbral inferior, mientras que requiere más tiempo para completar una generación. Esto se confirma en experiencias realizadas por diversos autores en las que dan para Serpeta un valor de temperatura umbral de 7,6° C (Santaballa, 1988) a 8° C (AVIDOV, 1969), mientras que para P. gris se da el valor de 11° C (GERSON, 1967) y para *Aoinidiella* 11,6° C (HOFFMANN y KENNETT, 1985). La integral térmica para Serpeta es de 1.104 días grados (SANTABALLA, 1988), para P. gris 715 días grados (GERSON, 1967) y para P. rojo 616 a 673 días grados (HOFFMANN y KENNETT, 1985).

En esta figura 10 se observa que la mayoría de adultos invernantes de P. rojo y Serpeta son machos que darán lugar a un primer vuelo anual al principio de la primavera, en marzo o abril, vuelo que no tendrá lugar en P. gris ya que prácticamente todas las formas adultas son hembras, presumiblemente ya fecundadas desde el otoño del año anterior. En nuestro estudio se observa que invernan individuos en todos los estados, con predomi-

Fig. 1.—Daños de Serpeta
Lepidosaphes beckii en
clementino.



Fig. 2.—Daños del Poll
Gris *Parlatoria pergandii*
Comstock en naranja.

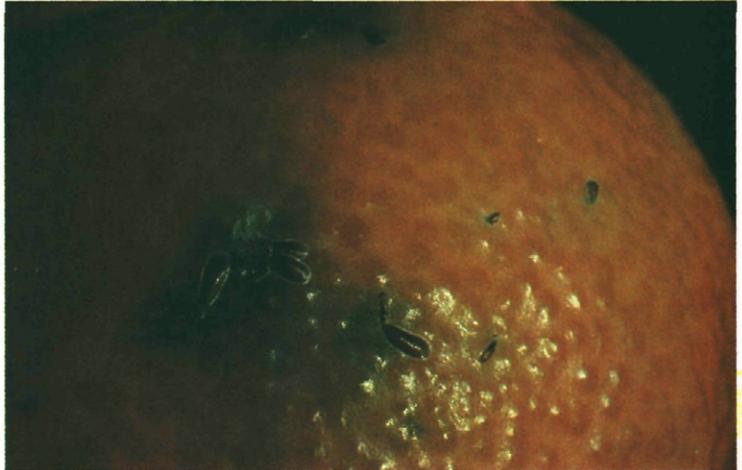
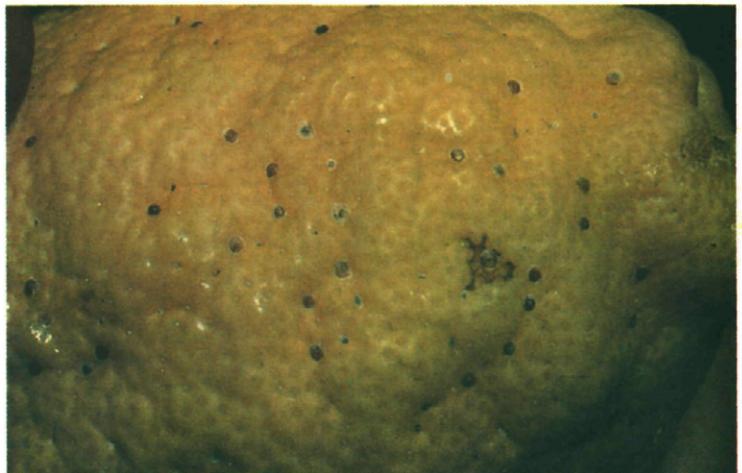


Fig. 3.—Daños de Piojo
Rojo de California *Aonidiella aurantii* en limón.



nio de hembras adultas en el caso de Poll gris. Según GOMEZ CLEMENTE (1946) *Serpeta* inverna en todos los estados avanzados de desarrollo, y según SANTABALLA (1988) en forma de hembra adulta entre la que predomina la hembra con huevos.

Aunque la oscilación anual observada en las figuras anteriores es casi coincidente el valor porcentual en cada una de las especies es muy distinto. Así, en el caso de inmaduros, *P. rojo* muestra un porcentaje mucho más elevado que *P. gris*, encontrándose *Serpeta* en situación intermedia. La elevada proporción de inmaduros que se encuentra siempre en las poblaciones de *P. rojo* puede ser un problema a la hora de detectar cambios en dicha proporción para decidir un momento de máximo de formas sensibles. Otro parámetro demográfico a utilizar que puede mostrar mayor sensibilidad es el de la proporción de hembras con huevos respecto al total de hembras en la población, que se muestra para las tres especies en la figura 11. Se observa en dicha figura que el primer máximo tiene lugar en la misma fecha pero marcándose de forma mucho más acusada en el caso de *P. rojo*. También puede ser útil para *Serpeta* y *P. gris* en el segundo máximo ya que tiene lugar 15 días antes del máximo de inmaduros.

Las diferencias entre la proporción relativa de los distintos estados de desarrollo en las tres especies se aprecian con más claridad al representar el valor medio anual (Fig. 12), observándose que los inmaduros constituyen alrededor del 60% de las poblaciones en *P. rojo* y apenas llegan al 30% en *P. gris*. Siempre parece haber algo más de inmaduros en hojas que en ramas. La razón de las diferencias entre las tres especies podría encontrarse en la distinta fecundidad que poseen. Aunque la bibliografía da valores muy variables para este parámetro, suelen ser siempre elevados para *P. rojo*, medios en *Serpeta* y bajos en *P. gris*. Así, EBELING, (1959) da valores de 73, 60 y 16 huevos por hembra respectivamente, QUAYLE (1941) da 150 y 60 para *Poll roig* y *Serpeta*, BODENHEIMER (1951) 171 para *Poll*

roig, y BALACHOWSKY (1935) 25 huevos por hembra en *Poll gris*.

Otro aspecto que destaca en la figura 12 es la mayor proporción de machos que se encuentra en hojas respecto a las ramas, sobre todo en *Serpeta* y *Poll roig*. Esta diferencia podría deberse a la distinta calidad del alimento, o a un comportamiento diferencial de machos y hembras. CARROLL Y LUCK (1984) encuentran mayor proporción de machos en la descendencia de hembras de *A. aurantii* criadas sobre ramas deterioradas que sobre ramas sanas. Además, se sabe que en diáspinos las larvas de hembras se mueven a mayor velocidad que las de machos y ello puede facilitar la emigración de hojas a ramas, alterando la proporción de sexos en los dos sustratos (BENNETT Y BROWN, 1958; BROWN, 1958).

Los resultados expuestos hasta el momento corresponden a la media encontrada para cada especie de diáspino en tres sustratos muestreados, hojas, ramas y fruto. Estos últimos pudieron muestrearse solo una parte del año, cuando estaban presentes en el árbol (de enero a marzo y de septiembre a diciembre), por lo que solo tenemos la posibilidad de comparar de forma completa todo el año en rama y hojas a fin de comprobar si el desarrollo de los dos habitats muestra diferencias. Esta comparación se muestra para la evolución de la proporción de inmaduros en la figura 13. Se puede comprobar en primer lugar que los momentos de máximo son casi coincidentes, aunque puede haber ligeros retrasos, siempre en ramas respecto de hojas, como en el primer máximo en *P. gris* o en el segundo de *P. roig* y *Serpeta*.

Se observa también en esta figura la menor proporción de inmaduros a lo largo de todo el año en las ramas, confirmando lo ya observado para la media anual en la figura 12. Aunque no se muestran los datos de frutos por ser incompletos, destaca un importante adelanto de la tercera generación de *P. rojo* en frutos respecto a ramas y hojas.

Anteriormente (Fig. 11) se ha demostrado el interés que puede tener, especial-



Fig. 4.—Segunda fase larvaria de Poll Gris. Arriba el escudo que se ha levantado para mostrar el insecto debajo.

Fig. 5.—Pupa del macho de *A. aurantii* junto al escudo que le protege y que ha sido levantado para mostrar al insecto.

Fig. 6.—Hembra adulta de Poll Gris. Escudo a la izquierda, insecto a la derecha.

Fig. 7.—Hembra adulta del Piojo Rojo de California. A la derecha vista superior del escudo. A la izquierda vista del insecto al que se ha dado la vuelta, observándose la presencia del velo ventral.

Fig. 8.—Escudo de hembra adulta de *Serpeta Gruesa* (el de mayor tamaño), rodeado de varios escudos de macho.



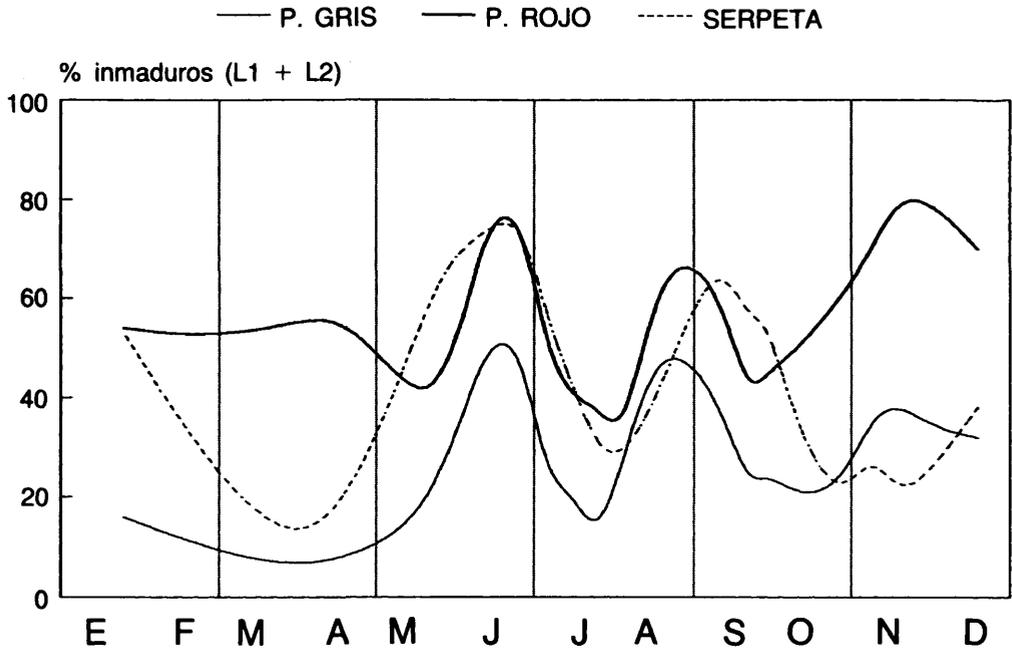


Fig. 9.—Evolución anual de la proporción de estados inmaduros L1 + L2 de los diaspinos Poll Gris (*P. pergandii*), Piojo Rojo de California (*A. aurantii*) y Serpeta Gruesa (*L. beckii*) en una parcela de naranjo navel de El Puig (Valencia).

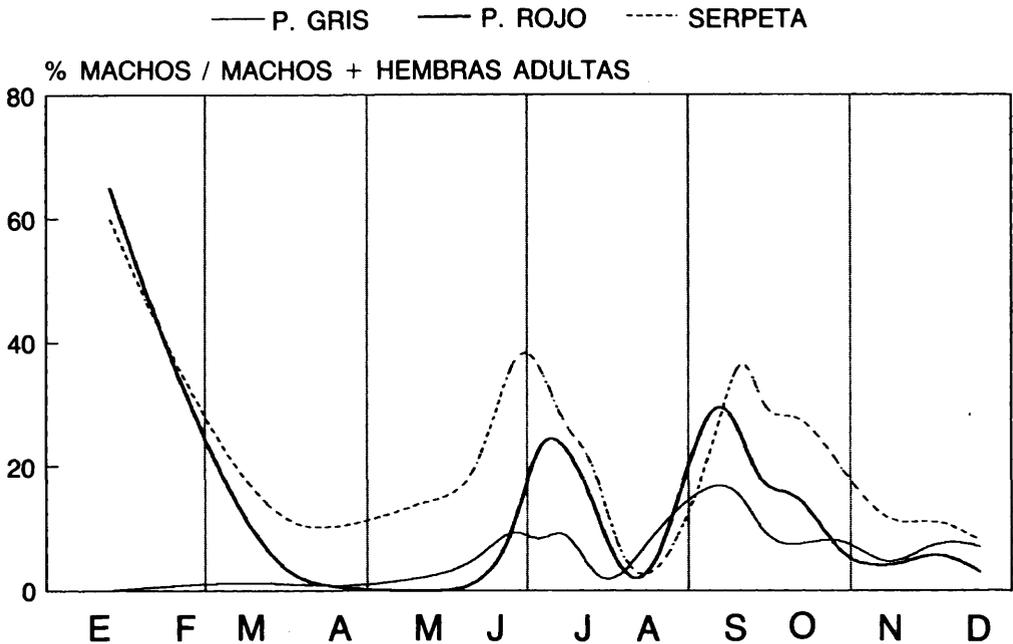


Fig. 10.—Evolución anual de la proporción de machos (prepupas, pupas y adultos que se encuentran aun debajo del escudo) respecto al total de formas no larvarias (hembras adultas y machos) en una parcela de naranjo navel de El Puig (Valencia).

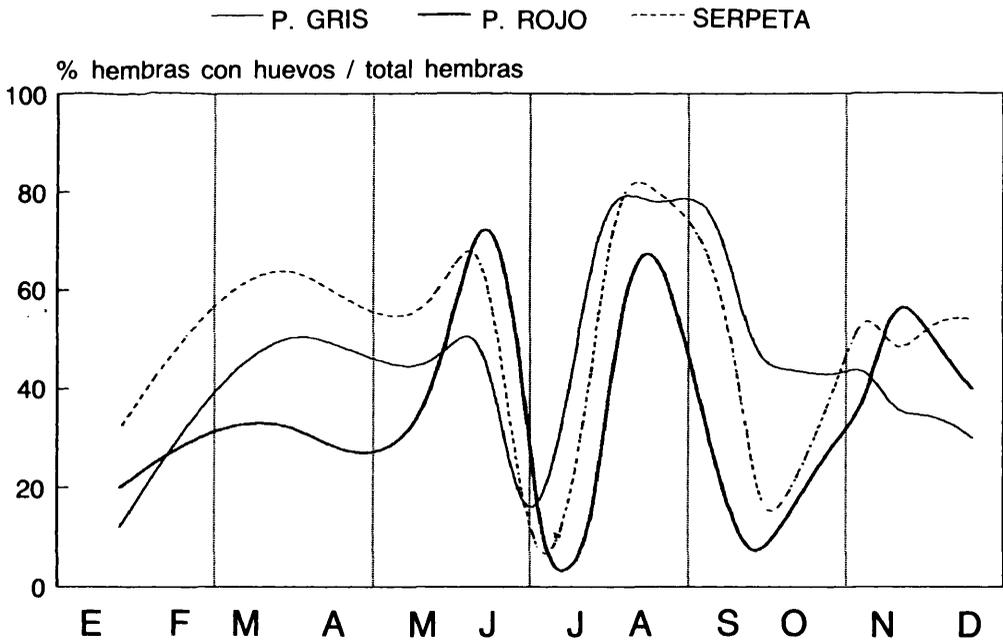


Fig. 11.—Evolución anual de la proporción de hembras con huevos o larvas debajo del escudo, respecto al total de hembras adultas en una parcela de naranjo navel de El Puig (Valencia).

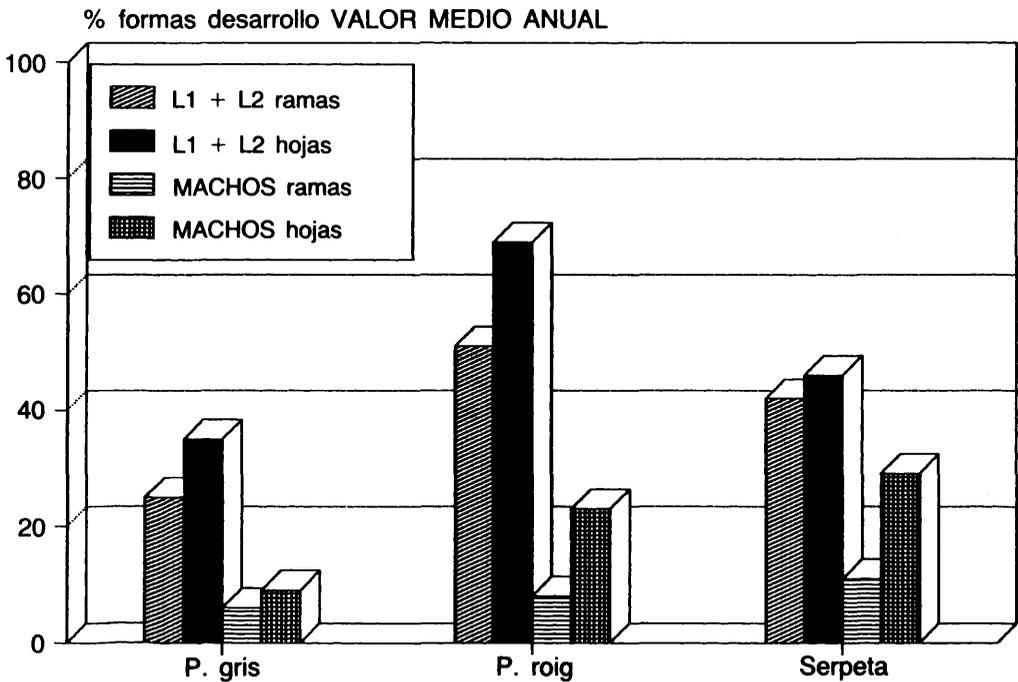


Fig. 12.—Valor medio anual de la proporción de inmaduros (L1 + L2) y machos de los diaspidos: P. Gris, P. Roig y Serpeta Gruesa, según se encuentren en ramas u hojas, en una parcela de naranjo navel de El Puig (Valencia).

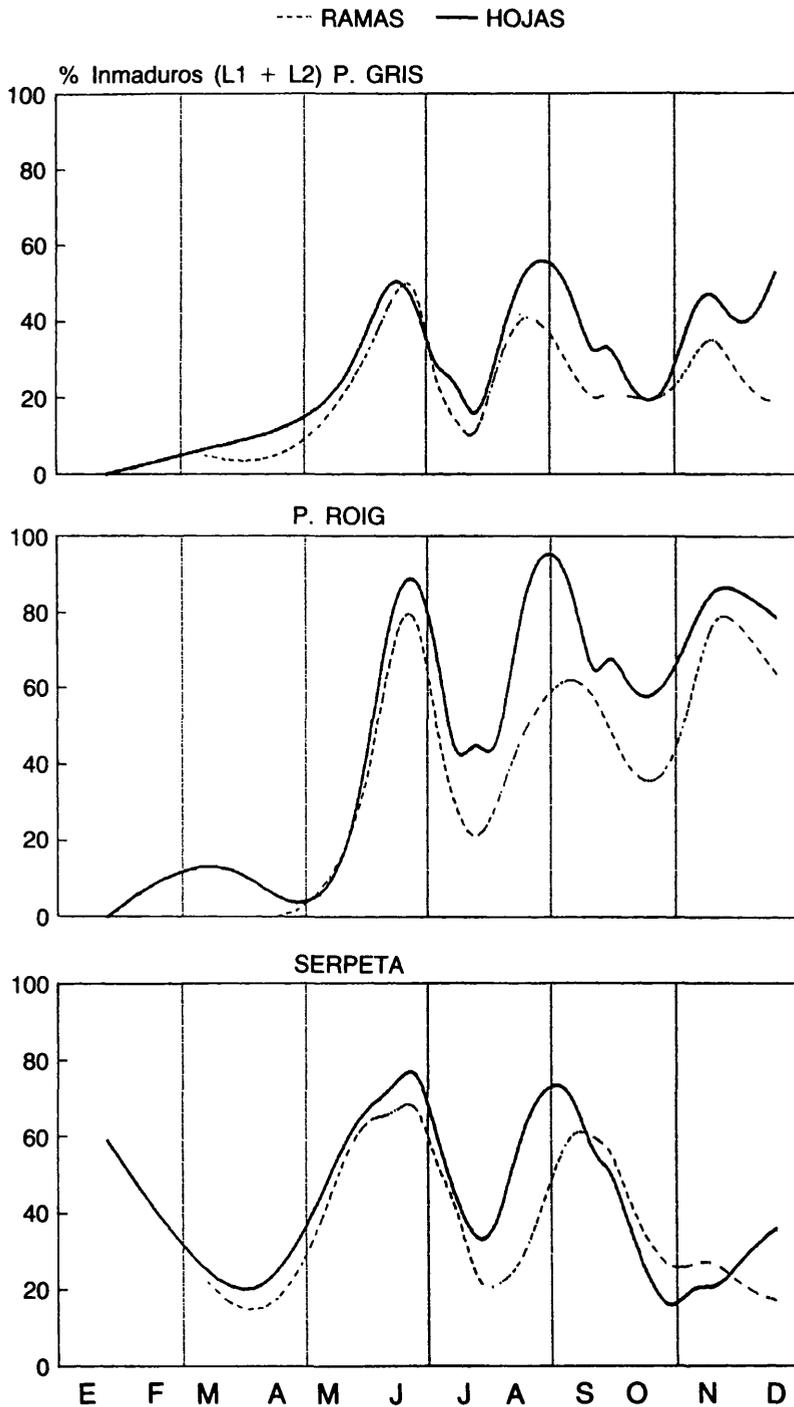


Fig. 13.—Comparación de la evolución anual de inmaduros (L1 +L2) en ramas y hojas de naranjo navel, en los diaspinos: P. Gris, P. Roig y Serpeta Gruesa en una parcela de naranjo navel de El Puig (Valencia).

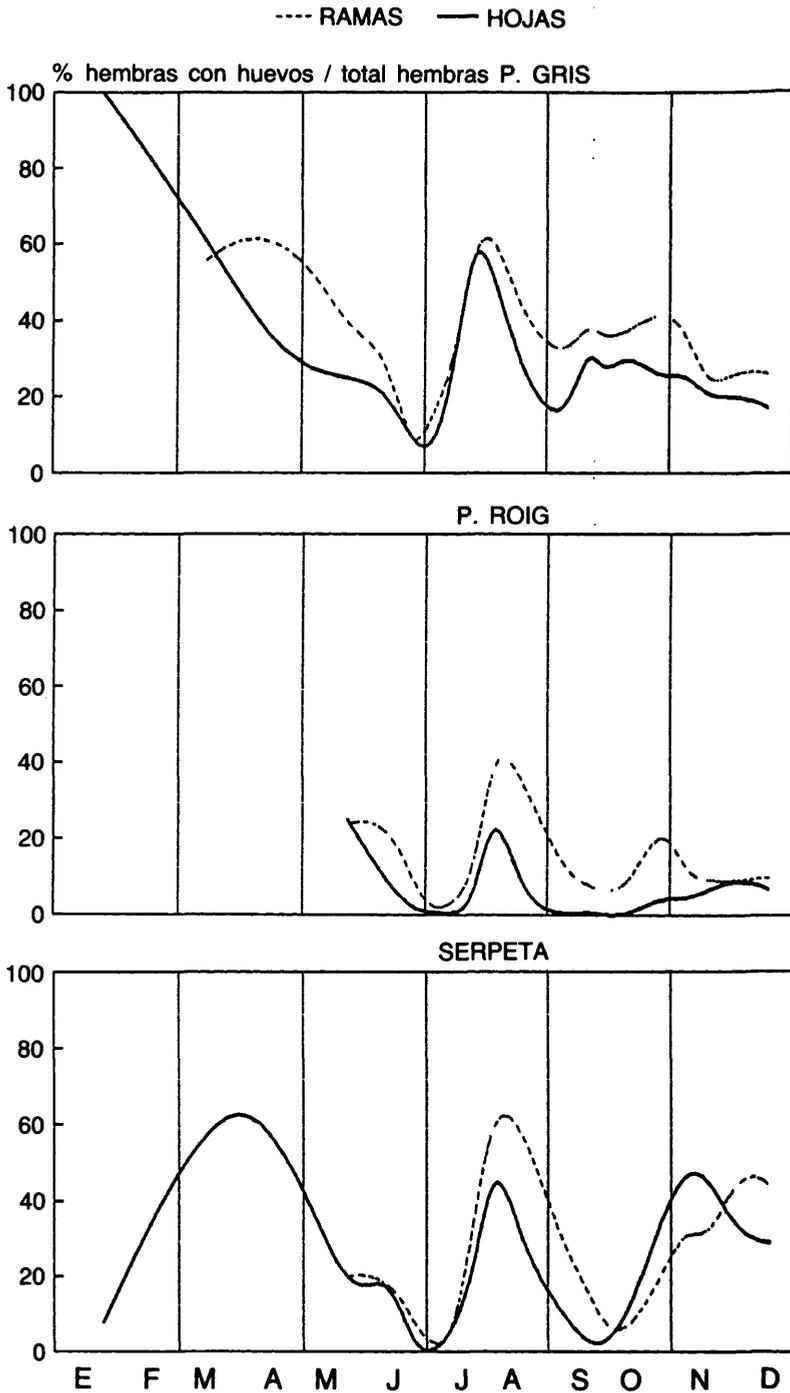


Fig. 14.—Comparación de la evolución anual en ramas, hojas y frutos de la proporción de hembras con huevos o larvas respecto al total de hembras en los diaspinos: P. Gris, P. Roig y Serpeta en una parcela de naranjo navel de El Puig (Valencia).

mente en el caso de P. rojo, la observación de la proporción de hembras con huevos respecto al total de hembras de la población. Esta proporción muestra también diferencias entre hojas y ramas, tal como se observa en la figura 14. En este caso aparecen casi siempre mayor proporción de hembras con huevos en ramas, mientras que de nuevo se confirma el ligero adelanto del desarrollo en hojas, que se aprecia perfectamente en el último máximo de serpeta.

El motivo de las diferencias encontradas puede radicar en el distinto valor nutricional de frutos, hojas y ramas para los coccidos, que puede dar lugar a diferencias en distintos parámetros del potencial biótico como velocidad de desarrollo, fecundidad y supervivencia. CARROL y LUCK (1984) demuestran que *A. aurantii* posee más fecundidad en frutos que en hojas, y también la supervivencia es diferente, con un orden de mayor a menor de frutos, hojas y ramas. También AVIDOV (1969) destaca la mayor fecundidad de diaspinos cuando se alimentan del fruto que cuando viven sobre hojas o ramas.

CONCLUSIONES

La nueva plaga del ácaro rojo *Aonidiella aurantii* muestra una fluctuación anual cuyos momentos de máximo son casi coincidentes con los del Poll Gris *Parlatoria pergandii*. Serpeta gruesa *Lepidosaphes beckii* difiere ligeramente de las especies anteriores, iniciándose antes su desarrollo pero requiriendo más tiempo para completar una generación. Las tres especies

muestran un máximo de inmaduros en junio, otro a final de agosto (primeros de septiembre en serpeta), y un tercero menor y parcial en noviembre o diciembre.

La proporción de inmaduros respecto a la población total es más elevada en P. roig, lo que hace difícil mantener el umbral de 50% de inmaduros para detectar los momentos de mayor sensibilidad a plaguicidas. La observación del porcentaje de hembras con huevos respecto al total de hembras puede resultar más adecuada en esta especie, especialmente en primera generación. Esta proporción permite también señalar con antelación el segundo máximo de formas sensibles de verano en serpeta y P. gris.

En invierno pueden encontrarse todas las formas de desarrollo en las tres especies, predominando los inmaduros desarrollados en Serpeta y P. roig, y las hembras con huevos en P. gris. Existen también numerosos machos invernantes en las dos primeras especies.

La diferencia en valor nutricional entre frutos, hojas y ramas da lugar a ligeras diferencias en proporción relativa de formas de desarrollo y momentos de máximo entre los tres sustratos. Puede adelantarse el desarrollo en frutos respecto a hojas, y en estas respecto a ramas. Además en ramas se encuentra mayor proporción de hembras con huevo y menor proporción de inmaduros que en los otros sustratos. Las diferencias encontradas sugieren que el mejor habitat para muestrear a fin de decidir el momento de aplicación de plaguicidas es en serpeta gruesa las hojas, en Poll Gris ramas y hojas conjuntamente, y en Poll Roig hojas y fruto cuando este se encuentre presente.

ABSTRACT

RODRIGO, E. y F. GARCIA-MARI, 1990: Comparación del ciclo biológico de los diaspinos *Parlatoria pergandii*, *Aonidiella aurantii* y *Lepidosaphes beckii* (Homoptera, diaspididae) en cítricos. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16 (1): 25-35.

The California Red Scale *Aonidiella aurantii* (Mask.), though present for many years, just recently has reached pest status in Spanish citrus orchards. To know the annual trend of its developing stages compared with the two main diaspidid species *Lepidosaphes beckii* (Newman) and *Parlatoria pergandii* Comstock a Navel orange

orchard was sampled for one year. Three moments of maximum of immatures were observed, coincidents in *A. aurantii* and *P. pergandii*, and slightly different in *L. beckii*. The proportion of immatures was very high in *A. aurantii* populations, suggesting the use of the ratio females with progenie/total females instead. The development of the generations can be faster on fruits than on leaves, and on these than on wood. Else, differences in the proportion of developing stages between the three habitats were observed.

Key words: Citrus, biology, *Parlatoria pergandii*, *Lepidosaphes beckii*, *Aonidiella aurantii*.

REFERENCIAS

- ALEXANDRAKIS, V.; MICHELAKIS, S., 1980: Distribution d'*Aonidiella aurantii* (MASK.) (Hom. Diaspididae) en fonction de son emplacement sur l'arbre et de la variété d'agrumes en Crète. *Fruits*, **35** (10): 639-644.
- AVIDOV, Z.; HARPAZ, I., 1969: *Plant pests of Israel*. Israel University press. Jerusalem. 549 pp.
- BALACHOWSKY, A. y MESNIL, L., 1935: *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*. Paris. pp. 449-501.
- BENNETT, P. D. y BROWN, S. W., 1958: Life history and sex determination in the diaspine scale *Pseudoulacaspis pentagona* (Tar.). *Canadian Entomologist*, **90**: 317-325.
- BODENHEIMER, W., 1959: *Citrus entomology*. W. Junk, publishers, La Haya. 663 pp.
- BROWN, C. E., 1958: Dispersal of the pine needle scale, *Phenacaspis pinifoliae* (Fitch) (Homoptera: Diaspididae). *Canadian Entomologist*, **90**: 685-690.
- CARROLL, D. P.; LUCK, R. F., 1984: Bionomics of California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae), on orange fruits, Leaves, and wood in California's San Joaquin Valley. *Environmental Entomology*, **13** (3): 847-853.
- EBELING, W., 1959: *Subtropical fruit pest*. University of California press. 436 pp.
- GERSON, U., 1967: Studies of the chaff scale in Citrus in Israel. *Journal of Economic Entomology*, **60**: 1145-1151.
- GOMEZ CLEMENTE, F., 1943: Cochinillas que atacan a los agrios en la región de Levante. *Boletín de patología vegetal y entomología agrícola*, **XII**: 299-328.
- GOMEZ CLEMENTE, F., 1946: Las "serpetas" que atacan a los agrios: *Mytilococcus beckii* (Newmann) y *Mytilococcus gloverii* (Packard). *Boletín de patología vegetal y entomología agrícola*, **XVI**: 9-54.
- GOMEZ-MENOR ORTEGA, J., 1937: *Cóccidos de España*. Instituto de investigaciones agronómicas. Madrid. 432 pp.
- GOMEZ-MENOR ORTEGA, J., 1955: Cochinillas que atacan a los frutales: fam. Diaspididae. *Boletín de patología vegetal y entomología agrícola*, **XXII**: 1-107.
- HOFFMANN, R. W.; KENNETT, CH. E., 1985: Tracking CRS development by degree-days. *California Agriculture*, 19-20.
- LORENS CLIMENT, J. M., 1984: *Las cochinillas de los agrios*. Servicio de Protección de los vegetales. Valencia. 159 pp.
- MELIA, A. y BLASCO, J., 1980: Los cóccidos perjudiciales a los cítricos de Castellón y sus parásitos. *Fruits*, **35** (9): 551-554.
- QUAYLE, H. J., 1945: *Insects of Citrus and other subtropicals fruits*. Comstock publishing company, Inc. Ithaca, New York. 588 pp.
- SANTABALLA, E., 1988: Aspectos bioecológicos y medios de lucha contra la serpetta gruesa de los agrios, *Lepidosaphes beckii* (Newman) (Homoptera: Diaspididae). Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.