

FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS QUE REGULAN LA POBLACION DE *Phyllocoptruta oleivora* (ASHMEAD) (ACARI: ERIOPHYIDAE) EN NARANJA ¹/_{*}

Magda González **

Luis Angel Salas **

Ramón Luis Hernández ***

ABSTRACT

Biotic and abiotic factors influencing the population densities of *Phyllocoptruta oleivora* (ACARI: Eriophyidae) in orange. The effect of biotic (predators and pathogenic microorganisms) and abiotic factors (temperature, relative humidity, rainfall and wind) on the population densities fluctuations of *P. oleivora* was evaluated from October 1983 through October 1984 near Alajuela on Valencia orange to gather information for an eventual control of this important pest.

Predatory mites found belonged to the following families: Phytoseiidae, Tydeidae an Cunaxidae. Phytoseiidae were the most frequently observed and among these *Euseius concordis* was the most common.

Abiotic factors contributed to the population fluctuations of *P. oleivora*, especially relative humidity and rainfall. Population peaks occurred on leaves and fruits in February, March and May.

INTRODUCCION

El cultivo de cítricos en Costa Rica tradicionalmente se ha mantenido como cultivo casero en patios, cercas de fincas y como sombra en algunos cafetales, sin ninguna tecnología aplicada. En los últimos años ha tomado gran importancia y existen cerca de 2000 ha de siembras comerciales bastante tecnificadas con fines de industrialización.

El ácaro del herrumbre o tostador de los cítricos, como se denomina comúnmente a *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), es una plaga muy difundida en todas las regiones del mundo dedicadas a la producción de cítricos, donde causa bajos rendimientos y una marcada reducción en la calidad de los frutos (18). Costa Rica no es la excepción, pues en visitas realizadas a localidades de las zonas de Guápiles (provincia de Limón), Santa Ana, Ciudad Colón, San Ignacio de Acosta (provincia de San José), Orotina, San Mateo, San Carlos (provincia de Alajuela), Esparza (provincia de Puntarenas), y Liberia (provincia de Guanacaste), se observó que afectaba los frutos de diferentes especies de cítricos.

Swirski (22) menciona que en la planicie costera de Israel *P. oleivora* se encuentra en todos sus estados durante el año en varias especies de cítricos. Durante el verano encontró que los frutos se constituían en un mejor habitat que las hojas para los ácaros; sin embargo, las últimas también estaban infestadas durante esta estación, y algunas veces con densidades considerables.

1 Recibido para su publicación el 25 de junio de 1985

* Parte de la tesis de Ingeniero Agrónomo presentada por el primer autor a la Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.

** Laboratorio de Acarología, Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.

*** Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

En el estado de Texas se halló que la población de *P. oleivora* aumentó generalmente después de intensas lluvias, y en forma particular durante períodos de alta humedad relativa, mientras que humedades relativas bajas y el tiempo muy ventoso fueron desfavorables. Después de la exposición a temperaturas extremadamente bajas parece que la humedad relativa es el factor climático de mayor influencia sobre la población del ácaro del herrumbre. La población aumentó cuando la humedad relativa no pasó a menos de 50 a 60% durante el día y se elevó a 95-100% en la tarde y la noche. El mayor aumento se registró bajo condiciones de humedades relativas promedio de 70%, vientos leves y lluvia por debajo del nivel normal (8).

Hobza y Jeppson, citados por Allen y Syvertsen (1), mencionan que la temperatura para que ocurra el máximo crecimiento de la población de *P. oleivora* es 25 C, mientras que temperaturas mayores de 31 C causan un efecto negativo en el crecimiento de la población.

Los hongos se encuentran dentro de los agentes biológicos que pueden usarse como alternativa al empleo de los plaguicidas convencionales (23). Este es el caso de *Hirsutella thompsonii* (Fisher), el cual se encontró que crecía en asociación con el ácaro del herrumbre de los cítricos en Florida (11). Dicho hongo puede reducir las poblaciones de eriófididos en forma considerable (7, 11, 14, 24).

Los ácaros fitófagos son atacados por ácaros depredadores, principalmente de las familias Phytoseiidae, Tydeidae, Cunaxidae y otras (8). Los géneros de mayor importancia en el combate biológico son *Amblyseius*, *Iphiseiodes*, *Phytoseiulus*, *Typhlodromips* y *Euseius*, de la primera familia, *Tydeus*, *Lorryia* y *Pronematus* de la segunda y *Cunaxa* de la última (3, 4, 5, 15, 16, 17, 20).

Los objetivos de esta investigación fueron recoger datos sobre los factores bióticos (depredadores y microorganismos patógenos) y abióticos (temperatura, humedad relativa, precipitación y viento), durante el período lluvioso y seco en una plantación de naranja localizada en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, que pudieran proporcionar información para un eventual combate de esta importante plaga.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, situada en la Garita de Alajuela, a 10° 01' de latitud

Norte, 84° 16' de longitud Oeste y 840 msnm. El trabajo de laboratorio se llevó a cabo en el Laboratorio de Acarología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica.

El diseño que se usó fue de muestreo aleatorio.

Se trabajó con un lote de naranja dulce, cv Valencia, conformado por 42 árboles con una edad de 7 años. La parcela se mantuvo libre de aplicaciones de plaguicidas durante el tiempo que duró la investigación.

Los muestreos se hicieron cada 15 días durante un año; se iniciaron el 10 de octubre de 1983 y terminaron el 22 de octubre de 1984. Se escogieron 5 árboles de la parcela al azar; de cada árbol se tomó 5 hojas y el número de frutos disponibles al momento del muestreo (hasta 5/árbol); se muestreó la circunferencia del árbol a una altura aproximada de 1,5 m del nivel del suelo. Las hojas se escogieron de tamaño similar y madurez fisiológica intermedia (se tomó la cuarta o quinta hoja a partir del ápice de la rama). Los frutos tenían un tamaño entre 1 y 2 cm de diámetro.

Los recuentos se realizaron mediante el uso de un microscopio estereoscópico; se contó el número de ácaros del herrumbre por hoja y los hallados en 1 cm² del fruto, el cual se escogió al azar. Además se identificó y registró los ácaros depredadores encontrados en las hojas y frutos muestreados.

El análisis de los datos se fundamentó en una figura en la que se incluyó el promedio quincenal de cada una de las poblaciones de ácaros observadas y las relaciones de las variaciones poblacionales que se presentaron con los factores abióticos registrados, como promedios semanales, en la Estación Meteorológica de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los ácaros depredadores de las familias Cunaxidae, Tydeidae y Phytoseiidae encontrados en naranja se mencionan en el Cuadro 1. Las variaciones poblacionales de *P. oleivora* y de varios factores climáticos se incluyen en la Figura 1.

El número de frutos muestreados en la parcela fue variable debido a que en algunas épocas los árboles previamente seleccionados no presentaban frutos del tamaño requerido o no tenían frutos, y aunque otros árboles sí los presentaban no se pudieron tomar porque quincenalmente cada muestreo de los árboles se hizo en forma aleatoria.

Por esta razón los promedios de ácaros por cm² se hicieron con el número disponible en cada árbol muestreado.

En el Cuadro 1 se muestran los ácaros depredadores encontrados así como las familias a las cuáles pertenecen. En este caso las familias Phytoseiidae y Tydeidae fueron las que más especímenes aportaron, el 70% del total de los ácaros depredadores encontrados pertenecían a la primera familia. Los tideidos se encontraron en menor cantidad, y sólo aparecieron en los tres primeros meses del estudio (octubre de 1983 a enero de 1984); los fitoséidos se observaron casi durante todo el año (noviembre de 1983 a julio de 1984); y sólo una vez se encontró un espécimen de la familia Cunaxidae, que fue determinado como *Cunaxa* sp.

Según Baker (5) y Baker y Wharton (6) los hábitos alimenticios de los tidéicos son variables; los de un género son conocidos como depredadores mientras que los de otros se citan como micófagos o detritófagos. Tanto el género *Tydeus* como el género *Pronematus* se mencionan como depredadores de otros ácaros; tal es el caso de *T. californicus* (Baker), que se ha encontrado depredando a *Aceria* (= *Riophyes*) *sheldoni* Ewing y *Pronematus ubiquitous* McGregor a *Aceria* (= *Eriophyes*) *ficus* Cotte (3). Por lo tanto, es posible que dichos géneros ejerzan algún control sobre la población de los ácaros fitoparásitos encontrados. Del género *Lorryia* es poco lo que se sabe de su biología, hábitos alimenticios e importancia como depredador. Se cree que pueden ser micófagos, aunque se han encontrado especímenes de este género asociados a la escama *Saissetia oleae* (Bernard) (26). La especie encontrada durante los recuentos corresponde a *L. turrialbensis* Baker, y sólo se observó en una ocasión en todo el año.

Los ácaros fitoséidos, de acuerdo con Muma y Denmark (16) y Salas (20), presentan un alto grado de eficiencia en el combate biológico. En el curso de la investigación estos ácaros fueron los que se presentaron con más frecuencia y en mayor cantidad. Los géneros encontrados han sido descritos como depredadores.

De los tres géneros de la familia Phytoseiidae encontrados *Euseius* fue el más frecuente, e inclusive fue el único que se observó desde finales de enero hasta finales de julio de 1984. También se observó que este género se presentó en mayores cantidades, por lo que puede tener importancia en el control de ácaros fitófagos, aunque Muma y Denmark (16) mencionan que son parcialmente

Cuadro 1. Diferentes ácaros depredadores encontrados en naranja dulce, cv. Valencia, en asocio con *P. oleivora*, durante los muestreos periódicos efectuados de octubre de 1983 a octubre de 1984 en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Alajuela, Costa Rica.

FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	FECHA
Tydeidae	<i>Tydeus (Pertydeus) tuttlei</i> Baker	10-10-83
Cunaxidae	<i>Cunaxa</i> sp.	10-10-83
Phytoseiidae	<i>Typhlodromips dentilis</i> (De Leon)	21-11-83
Phytoseiidae	<i>Iphiseiodes quadripilis</i> (Banks)	21-11-83
Tydeidae	<i>Tydeus</i> sp.	5-12-83
Tydeidae	<i>Lorryia turrialbensis</i> Baker	19- 5-83
Tydeidae	<i>Pronematus davisi</i> Baker	3- 1-84
Phytoseiidae	<i>Typhlodromips dentilis</i> (De Leon)	
Phytoseiidae	<i>Euseius vivax</i> (Chant y Baker)	30- 1-84
Phytoseiidae	<i>Euseius concordis</i> (Chant)	13- 2-84
Phytoseiidae	<i>Euseius concordis</i> (Chant)	26- 3-84
Phytoseiidae	<i>Euseius concordis</i> (Chant)	9- 4-84
Phytoseiidae	<i>Euseius concordis</i> (Chant)	23- 4-84
Phytoseiidae	<i>Euseius concordis</i> (Chant)	7- 5-84
Phytoseiidae	<i>Euseius concordis</i> (Chant)	21- 5-84
Phytoseiidae	<i>Euseius concordis</i> (Chant)	30- 7-84

depredadores, pues requieren de polen como alimento suplementario.

En lo que se refiere a la familia Cunaxidae, sus miembros tienen alto potencial de combate biológico, sobretodo en pequeños artrópodos y escamas (15). Se ha encontrado algunas especies depredando eriófidos de agalla (21), por lo que es factible que también puedan alimentarse de eriófidos expuestos, como es el caso de *P. oleivora*. Se observó escasez de cunaxidos, lo cual es un factor que limita su eficiencia en el combate de ácaros fitoparásitos.

Por su rápido movimiento y mayor tamaño es posible que los fitoséidos sean más eficientes que los tidéicos para buscar su presa; es por esta razón que los fitoséidos son más comúnmente hallados depredando tetraníquidos y otros ácaros fitoparásitos, como es el caso de *Phytoseiulus persimilis* (Banks) y *Phytoseiulus macropilis* Athias-Henriot (12, 17).

En general se pudo observar que los ácaros depredadores se encontraron en frutos y hojas, pero en estas últimas se presentaron con mayor fre-

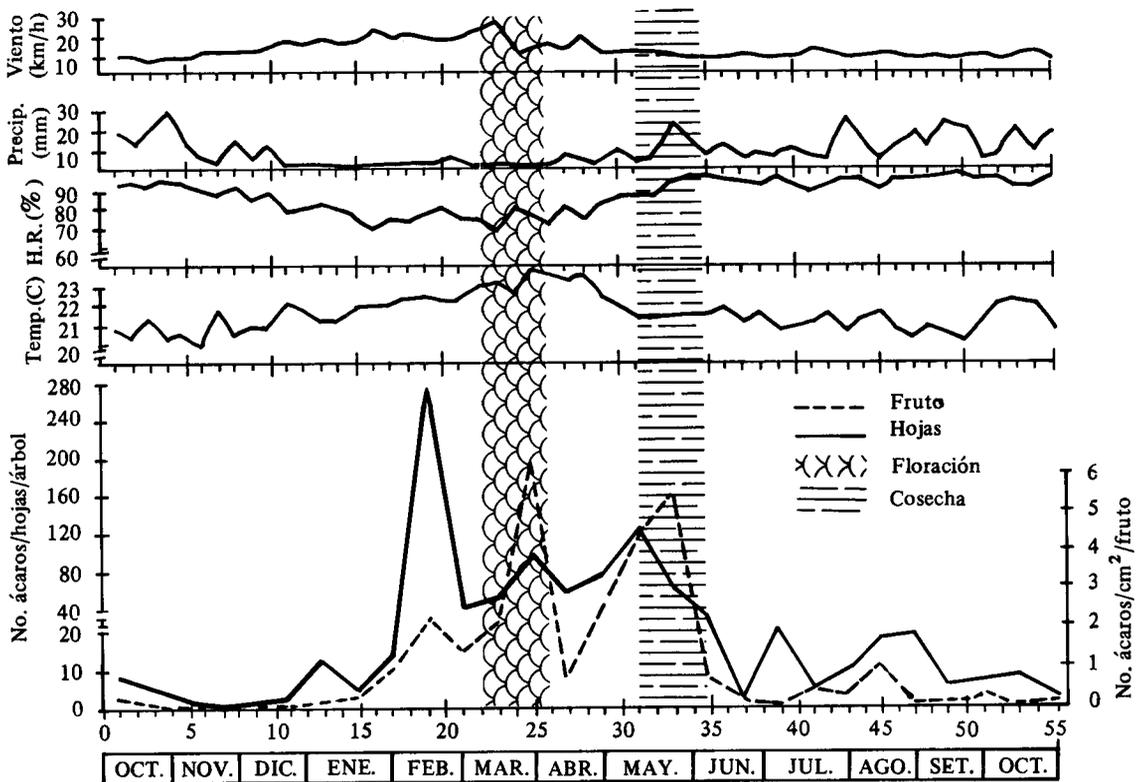


Fig. 1. Promedio quincenal de la población de *P. oleivora* en frutos y hojas y su relación con algunos factores abióticos durante el período de octubre 1983 a octubre 1984 en naranja dulce c.v. Valencia, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. (Alajuela).

cuencia. Su población aumentó en la época seca, cuando también aumentó la población de ácaros fitoparásitos. Además de *P. oleivora*, otros ácaros fitófagos como *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Eutetranychus banksi* (McGregor) y *Tetranychus mexicanus* (McGregor), fueron hallados también. El aumento de presas en la época seca, y por ende de alimento para los depredadores, fue posiblemente lo que contribuyó para que su número se incrementara, además de facilitar su desarrollo y reproducción. Cuando la lluvia se estableció en forma definitiva (finales de junio) se observó una disminución notable de los ácaros depredadores, lo cual es comprensible dada la disminución de ácaros fitófagos, de los cuales se alimentan principalmente. Otro factor que probablemente también contribuyó para que ocurriera la disminución fue el incremento en la humedad relativa en el período lluvioso, ya que, según Osborne (17), los ácaros depre-

adores prefieren humedades relativas bajas (40 a 60%).

A pesar de que aparecieron varias especies de ácaros depredadores posiblemente su número no fue suficiente como para reducir drásticamente las poblaciones de ácaros fitoparásitos. Su deficiente cantidad probablemente se debió a aplicaciones de productos químicos a los árboles de naranja anteriores al período en que la plantación fue seleccionada para este estudio, lo que causó un efecto adverso sobre los depredadores, y aquellos que adquirieron cierto grado de resistencia fueron los que pudieron sobrevivir. De acuerdo con Knop y Hoy (13), las poblaciones de tidéicos pueden ser reducidas notablemente con aplicaciones de productos químicos en la época de verano, tal es el caso de azufrados, methomil (Lannate) y Permetrin (Ambush/Pounce), entre otros. Para el caso del presente estudio es posible que el número de

ácaros depredadores no fuera suficiente para reproducirse en forma rápida y tener densidades adecuadas para combatir sus enemigos naturales.

En cuanto al hongo *Hirsutella thompsonii*, no se comprobó su presencia en la zona de la investigación; sin embargo, se presentaron repetidamente ácaros del herrumbre con sintomatología similar a la producida por el ataque del hongo, tal como coloración parda, cadáveres colapsados (especialmente en la época lluviosa) y presencia de especímenes con movimientos excesivamente lentos.

Como se observa en la Figura 1 la población de *P. oleivora*, tanto en frutos como en hojas, aparentemente está influenciada por factores climáticos. Durante la investigación hubo tres picos de población de este ácaro en los frutos y en las hojas; tales picos se presentaron en la época seca o a inicios de la lluviosa. Desde enero de 1984 la población comenzó a aumentar paulatinamente hasta que en la primera quincena de febrero (semana 19) se registró el mayor pico en hojas, bajo condiciones de temperatura de 22,4 C, humedad relativa de 77,5%, 0 mm de lluvia y velocidad del viento de 17,3 km/h; en el caso de frutos la más alta población se presentó en la segunda quincena de marzo (semana 25), a una temperatura de 23,9 C, humedad relativa de 75,7%, 0 mm de lluvia y viento de 12,4 km/h; bajo estas condiciones también tuvo lugar el tercer pico de población en hojas. En la primera quincena de mayo (semana 31) se presentó el segundo pico de población en hojas, el cual coincidió con el tercer mayor incremento de población de ácaros ocurrido en frutos; las condiciones de clima imperantes en ese momento fueron 21,2 C de temperatura, humedad relativa de 85,2%, 2mm de lluvia y viento de 10,6 km/h. Por último, el segundo pico de población en frutos se presentó en la segunda quincena de mayo (semanas 33) a 21,4 C de temperatura, 92,6% de humedad relativa, 23 mm de lluvia y velocidad del viento de 8,7 km/h.

De acuerdo con varios autores (2, 8, 9, 10, 19) altas densidades de población de *P. oleivora* se presentan cuando la humedad relativa es igual o mayor de 70% como promedio, debido a que ésta acelerará la reproducción y desarrollo del ácaro. Este factor climático está muy ligado con la lluvia, pues poco después del inicio del período lluvioso se registraron aumentos en la población. Esto se puede confirmar si se observa la Figura 1, en la cual se obtuvo incrementos para el segundo y el

tercer pico poblacional en hojas y frutos respectivamente, con un promedio de lluvia de 2 mm; lo mismo ocurrió para el segundo pico de población en frutos cuando el promedio de lluvia fue de 23 mm y la humedad relativa llegó a 92,6%.

Las densidades poblacionales más altas del ácaro del herrumbre se presentaron en el período seco, pero con humedades relativas siempre superiores a 70% como promedio. Aunque en el período lluvioso el porcentaje de humedad fue alto (mayor de 85%), éste no fue un factor determinante para incrementar la población de *P. oleivora*, dado que existe una combinación de otros factores como intensidad de la lluvia, microorganismos parásitos (hongos y otros) y movimientos del ácaro en busca de refugio contra las fuertes lluvias e intensa radiación solar, que pueden contrarrestar la tendencia al aumento poblacional.

En todo el año se observaron huevos, formas jóvenes y adultos de *P. oleivora* a pesar de que en algunas épocas hubo condiciones adversas para el ácaro; esto concuerda con lo encontrado por Swirski (22) en Israel. Aparentemente, se puede suponer que en el período lluvioso, además de los factores antes mencionados y que causaron disminuciones en la población del ácaro del herrumbre, la mayoría de ellos adoptaron un estado de diapausa, el cual les permitió sobrevivir bajo condiciones adversas hasta que llegara el período seco, que es cuando se reproducen y desarrollan en forma acelerada hasta alcanzar densidades poblacionales altas.

La lluvia, como lo menciona Dean (8), actúa como un factor regulador tanto de la humedad relativa como de la temperatura. El ácaro del herrumbre aumentó su población en períodos de ninguna o poca lluvia, a excepción del segundo pico de población en frutos, que se presentó con un promedio de lluvia de 23 mm y ocurrió al inicio del período lluvioso, el cual es favorable para que ocurran máximas infestaciones del ácaro según Pratt (19).

Hobza y Jeppson, citados por Allen y Svertsen (1), informan que el mayor crecimiento de población del ácaro del herrumbre ocurre a 25 C, mientras que temperaturas sobre 31 C afectan negativamente el crecimiento de la población. En este estudio las temperaturas se mantuvieron en un promedio que osciló entre 20 y 23,9 C, lo cual es un rango muy favorable para la reproducción y crecimiento del ácaro del herrumbre. Por otro lado, en las épocas en que se observó mayor cantidad de ácaros la temperatura varió de 21, 2 hasta

23,9 C; los mayores picos en frutos y hojas ocurrieron a 23,9 C y 22,4 C, respectivamente. Los datos obtenidos concuerdan con los de Azambuja y Silva (2) en Brasil, quienes mencionan que temperaturas entre 17 y 28 C, asociadas con humedades relativas entre 75 a 90%, ocasionaron incrementos en la población del ácaro del herrumbre; asimismo, temperaturas inferiores y de alrededor de 11 C causaron disminuciones en la población del ácaro.

Como puede observarse en la Figura 1, la temperatura durante el período lluvioso fue un poco más baja que en el período seco, en el cual se manifestaron las mayores densidades de población de *P. oleivora*.

Se obtuvieron resultados diferentes a los obtenidos por Dean (8) en lo que se refiere al viento. Este autor encontró que velocidades mayores a 6 y 7 km/h disminuían la población de *P. oleivora*. En los tres picos de población, tanto para frutos como para hojas, la velocidad del viento varió entre 8,7 y 17,3 km/h como promedio. Esta discordancia en los resultados se debió posiblemente a que en este caso el viento no jugó un papel importante que pudiera tener un efecto decisivo sobre la densidad poblacional del ácaro del herrumbre.

En varias ocasiones, tanto de la época lluviosa como en la época seca, se encontró cantidades variables de cadáveres de *P. oleivora* resacos y con aspecto colapsado. Pueden haber dos razones para que ello ocurriese; en la época seca hubo aumentos de temperatura superiores al promedio normal (última quincena de marzo y primera quincena de abril), que corresponden en la Figura 1 a las semanas 25 a 28, por lo que se puede suponer que el ácaro del herrumbre perdió humedad en forma súbita, la cual no pudo ser recuperada al alimentarse, hasta que llegó a desecarse o a alcanzar lo que se denomina humedad desecante (25). Bajo condiciones de lluvia se presentó el mismo fenómeno, pero en esta ocasión esto puede atribuirse no a cambios bruscos de temperatura sino a la presencia de microorganismos patógenos del ácaro, ya que es en esta época cuando se propician las condiciones de alta humedad relativa que favorecen el desarrollo de tales organismos.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de los factores bióticos (depredadores y microorganismos patógenos) y abióticos (temperatura, humedad relativa, precipi-

tación y viento), sobre la población de *Phyllocoptruta oleivora* durante el período de octubre de 1983 a octubre de 1984 en la zona de Alajuela, en naranja dulce, cv Valencia, con el objeto de recoger información para un eventual combate de esta importante plaga.

Se determinó que los ácaros depredadores pertenecían a las familias Phytoseiidae, Tydeidae y Cunaxidae. Los que con mayor frecuencia se presentaron fueron los fitoséidos y dentro de éstos *Euseius concordis* fue el más comunmente hallado.

Aparentemente los factores abióticos que más influyeron en regular la población de *P. oleivora* fueron la humedad relativa y la lluvia. A través del año se obtuvo tres picos de población del ácaro del herrumbre tanto en hojas como en frutos, los cuales se presentaron en los meses de febrero, marzo y mayo.

LITERATURA CITADA

1. ALLEN, J.C. y SYVERTSEN, J.P. The world of the citrus rust mite: a microclimate prediction problem. In International Congress Symposia of plant protection, 9th, Washington, 1979. Proceedings. Washington, U.S.A., 1980. v. 1, pp. 138-140.
2. AZAMBUJA, M. D. DE y SILVA, T. L. DA Fluctuação populacional do ácaro de falsa ferrugem *Phyllocoptruta oleivora* (Ashm. 1879) em citros, no Rio Grande do Sul. Agronomia Sulriograndense (Brasil) 18(1):145-152. 1982.
3. BAKER, E. A review of the Genera of the Family Tydeidae. In Naegle, J. A. ed. Advances in Acarology, Ithaca, Comstock Publishing, 1964. v. 2, pp. 95-133.
4. BAKER, E. The Genus *Lorryia*. Annals of the Entomological Society of America 61 (4): 986-1008. 1968.
5. BAKER, E. The Genus *Tydeus*: subgenera and species groups with descriptions of new species (ACARINA: Tydeidae). Annals of the Entomological Society of America 63 (1): 163-176. 1970.
6. BAKER, E. y WHARTON, G.W. An introduction to Acarology. New York, Mac Millan, 1952. 465 p.
7. CHEN, D. M. Liquid medium culture of *Hirsutella thompsonii* mycelium and its effects on citrus rust mite control in the field. Waiheng Wuxue Tongbao (China) 8(5):204-206. 1981. (original no consultado, compendiado en: Review of Applied Entomology Abstracts vol. 70. 1982).

8. DEAN, H. A. Seasonal distribution of citrus rust mites on Texas grapefruit. *Journal of Economic Entomology* 52(2):228-232. 1959.
9. DORESTE, E. Acarología. San José, Costa Rica, IICA, 1984. 391 p.
10. EL ACARO tostador de la naranja. *Noticias Agrícolas (Venezuela)* 7(30):137-138. 1976.
11. FISHER, F. E. Two new species of *Hirsutella* Patouillard. *Mycologia* 42:290-297. 1950.
12. HAMLEN, R. A. Biological control of spider mites on green house ornamentals using predatory mites. *Foliage Digest* 2(3):8-11. 1979.
13. KNOP, N. F. y HOY, M. A. Tydeid mites in vineyards. *California Agriculture* 37 (11/12):16-18. 1983.
14. McCOY, C. W. SELHIME, A. G. The fungus pathogen *Hirsutella thompsonii*, and its potencial use for control of the citrus rust mite en Florida. In *International Society of Citriculture. Primer congreso mundial de citricultura*, Murcia, 1973. Murcia, España, 1977. pp. 521-526.
15. NUMA, M. H. Predatory mites of the Family Cunaxidae associated with citrus in Florida. *Annals of the Entomological Society of America* 53(3):321-326. 1960.
16. NUMA, M. H. y DENMARK, H. Phytoseiidae of Florida. *Arthropods of Florida and their neighboring land areas* 6:1-50. 1970.
17. OSBORNE, L.S. Biological control of twospotted mite in greenhouse. *Foliage Digest* 4(9):13-14. 1981;
18. PRALORAN, J. C. Los agrios. Barcelona, Blume, 1977. 520 p.
19. PRATT, R. M. Relation between moisture conditions and rust mite infestations. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 70:29-31. 1951.
20. SALAS, L. A. Acaros predadores de la familia Phytoseiidae (ACARI: Mesostigmata) registrados en Costa Rica y su importancia en el combate biológico de ácaros fitoparásitos. In *Congreso Agronómico Nacional, 3º*, San José, 1978. Resúmenes. San José, Costa Rica, 1978. pp. 150-151.
21. SMILEY, R. A. A generic revision of the family cunaxidae (ACARINA). *Annals of the Entomological Society of America* 68(2):227-22 1975.
22. SWIRSKI, E. Contribution to the knowledge of the fluctuations in population of the citrus rust mite (*Phyllocoptruta oleivora* Ashm.) on the coastal plain of Israel. *Israel Journal of Agricultural Research* 12 (4):175-187. 1962.
23. TEXAS NEW rust mite control. *Citrograph* 56(8):264. 1971.
24. URUETA, E. J. Control del ácaro *Retractus elaeis* Keifer (Eriophyidae) mediante el hongo *Hirsutella thompsonii* Fisher e inhibición de éste por dos fungicidas. *Augura (Colombia)* 6(2):25-31. 1981.
25. WHARTON, G. W. Equilibrium humidity. In *Naegele, J. A. ed. Advances in Acarology*, Ithaca, Comstock Publishing, 1965. v. 1, pp. 201-208.
26. ZULUAGA, I. *et al.* Reconocimiento, identificación y algunas observaciones sobre dinámica de poblaciones de ácaros, en cítricos del Valle del Cauca, Colombia. *Acta Agronómica* 20(3/4):113-141. 1970.