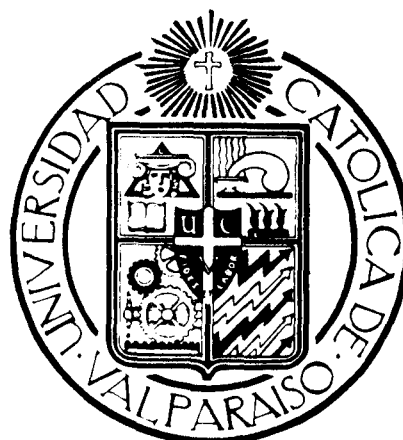


UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE FRUTICULTURA



TALLER DE TITULACION

ESTUDIOS PRELIMINARES SOBRE LA ARAÑITA ROJA DEL PALTO
Oligonychus yothersi MC GREGOR (Acarina: Tetranychidae)
Y SUS DEPREDADORES *Stethorus histrio* CHAZEAU (Coleóptera: Coccinellidae)
Y *Oligota pygmaea* SOLIER (Coleóptera: Staphylinidae)

SANTIAGO DEL TRANSITO VERA OYARZUN

QUILLOTA CHILE

1994

INDICE DE MATERIAS

	Pag.
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA	4
2.1. Antecedentes generales	4
2.2. Daño	7
2.3. Características biológicas	7
2.4. Dinámica poblacional	10
2.5. Enemigos naturales	14
2.5.1. Descripción de <u>Oligota ovomaea</u> Solier	17
2.5.2. Descripción de <u>Stethorus histrio</u> Chazeau	19
2.6. Control químico	22
3. MATERIAL Y METODO	26
3.1. Estudio del ciclo biológico de <u>Oligonychus vothersi</u> (Mc Gregor) en condiciones de campo	26
3.2. Estudio del ciclo v biológico de <u>Stethorus histrio</u> (Chazeau) v <u>Oligota</u> <u>ovomaea</u> (Solier)	28
3.2.1. Sustrato de crianza	28
3.2.2. Ciclo biológico de enemigos naturales	29
3.3. Evaluación del efecto de acaricidas y aceite sobre <u>Oligonychus vothersi</u> (Mc Gregor)	32
3.4. Evaluación del efecto de acaricidas y aceite sobre enemigos naturales	33
3.4.1. Efecto de la aplicación directa	33
3.4.2. Efecto residual	34
3.5. Monitoreo de población de <u>Oligonychus</u> <u>vothersi</u> (Mc Gregor) en el campo	34
4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	36
4.1. Ciclo biológico de <u>Oligonychus vothersi</u> (Mc Gregor) en condiciones de campo	36

4.2.	Ciclo biológico de <u>Stethorus histrio</u> (Chazeau) y <u>Oligota pygmaea</u> (Solier)	41
4.2.1.	Sustrato de crianza	41
4.2.2.	Ciclo biológico de enemigos naturales	46
4.3.	Efecto de acaricidas y aceite sobre <u>Oligonychus yothersi</u> (Mc Gregor)	48
4.4.	Efecto de acaricidas y aceite sobre enemigos naturales	53
4.4.1.	Efecto de la aplicación directa	53
4.4.2.	Efecto residual	57
4.5.	Monitoreo de población de <u>Oligonychus yothersi</u> (Mc Gregor)	59
5.	CONCLUSIONES	66
6.	RESUMEN	68
7.	LITERATURA CITADA	70
8.	(ANEXOS)	

INDICE DE CUADROS

		Pag.
CUADRO 1.	Ciclo biológico de <u>Oligonychus</u> <u>vothersi</u> (Mc Gregor) en condiciones de campo.	37
CUADRO 2.	Preferencia de <u>Oligonychus vothersi</u> (Mc Gregor) por variedades de palto.	42
CUADRO 3.	Ciclo biológico de <u>Stethorus</u> <u>histris</u> (Chazeau) en condiciones de laboratorio.	46
CUADRO 4.	Ciclo biológico de <u>Oligota</u> <u>pvomaea</u> (Solier) en condiciones de laboratorio.	47
CUADRO 5.	Efecto de acaricidas y aceite sobre distintos estadios de <u>Oligonychus</u> <u>vothersi</u> (Mc Gregor).	50
CUADRO 6.	Efecto directo de acaricidas y aceite sobre distintos estadios de <u>Stethorus</u> <u>histris</u> (Chazeau).	54
CUADRO 7.	Efecto directo de acaricidas y aceite sobre distintos estadios de <u>Oligota</u> <u>pvomaea</u> (Solier).	55
CUADRO 8.	Efecto residual de acaricidas y aceite sobre adultos de <u>Stethorus</u> <u>histris</u> (Chazeau).	57
CUADRO 9.	Efecto residual de acaricidas y aceite sobre adultos de <u>Oligota</u> <u>pvomaea</u> (Solier).	58
CUADRO 10.	Monitoreo de población de <u>Oligonychus vothersi</u> (Mc Gregor) en el campo, sobre hojas con sintomatología de daño.	60
CUADRO 11.	Monitoreo de población de <u>Stethorus</u> <u>histris</u> (Chazeau) en el campo.	63
CUADRO 12.	Monitoreo de población de <u>Oligota</u> <u>pvomaea</u> (Solier) en el campo.	64

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
FIGURA 1. Representación gráfica del ciclo biológico de <u>Oligonychus yothersi</u> (Mc Gregor) bajo condiciones de campo.	27
FIGURA 2. Representación gráfica del ciclo biológico de enemigos naturales.	31
FIGURA 3. Ciclo biológico de <u>Oligonychus yothersi</u> (Mc Gregor) bajo condiciones de campo.	40
FIGURA 4. Desarrollo de <u>Oligonychus yothersi</u> (Mc Gregor) sobre cinco variedades de palto.	43
FIGURA 5. Postura de huevos de <u>Oligonychus yothersi</u> (Mc Gregor) sobre cinco variedades de palto.	44
FIGURA 6. Efecto de acaricidas y aceite sobre estados móviles de <u>Oligonychus yothersi</u> (Mc Gregor).	51
FIGURA 7. Efecto de acaricidas y aceite sobre huevos de <u>Oligonychus yothersi</u> (Mc Gregor).	52
FIGURA 8. Monitoreo de población de <u>Oligonychus yothersi</u> (Mc Gregor) bajo condiciones de campo.	62
FIGURA 9. Monitoreo de población de enemigos naturales bajo condiciones de campo.	65

1. INTRODUCCION

El palto (Persea americana Mill.), a nivel mundial, es una especie de gran interés dentro del cultivo de los frutales debido a que los consumidores buscan cada día productos naturales, con un alto valor nutritivo y sin colesterol, siendo su fruto, una excelente alternativa en lo que a alimentación se refiere.

En Chile, el palto es un frutal que ha tenido una evolución creciente en su plantación, registrándose hoy en día alrededor de 9000 ha plantadas, siendo la principal zona productora la V Región, seguida en importancia por la Región Metropolitana, VI Región y IV Región, en orden decreciente (GARDIAZABAL, 1993)*.

Las exportaciones de paltas se han hecho consistentes en los últimos años, siendo el principal mercado el norteamericano debido a: los buenos precios obtenidos, a que constituye una ventana interesante para la producción chilena, a que se comercializa la misma variedad de consumo de los americanos, al alto consumo per cápita en

* GARDIAZABAL, F. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

ese mercado (500 - 700 gr/año) y, a un flete relativamente barato en relación a Europa.

El palto, en general, no registra muchas plagas y la mayoría de las que tiene presentan buenos reguladores naturales. El propósito es mantener este frutal en este mismo status sanitario y, para aquellas plagas que en algún momento han provocado un grado de conflicto, es decir, aumentos poblacionales por sobre los tolerables, clarificar la relación de esa plaga con sus enemigos naturales y, determinar de qué forma se pudiera incrementar o mejorar el control biológico de ellas.

La "Arañita Roja del palto" (Oligonychus vothersi Mc Gregor) posee excelentes predadores, tal es el caso de Stethorus histrion Chazeau (Coleóptera : Coccinellidae) y Oligota pygmaea Solier (Coleóptera : Staphylinidae). Sin embargo, se registran aumentos de la plaga que hacen necesario controles químicos en años críticos, para lo cual los agricultores han hecho uso de pesticidas de amplio espectro y/o acaricidas específicos.

Es por ello que se pretende conocer los aspectos de biología y comportamiento, tanto de la plaga como de sus predadores, y el efecto que sobre ellos ejercen los

pesticidas actualmente en uso, para diseñar un Manejo Integrado de la plaga que ayude a mantener la situación sanitaria del palto sin provocar desequilibrios.

Es por ello que, en el presente trabajo se han planteado los siguientes objetivos:

- Determinar la duración del ciclo biológico de Oligonychus yothersi Mc Gregor.
- Determinar la duración del ciclo biológico de los predadores Stethorus histrio Chazeau y Oligota pyomaea Solier, en condiciones de laboratorio.
- Evaluar el efecto de azufre mojable, aceite y Thuringiensin sobre Oligonychus yothersi Mc Gregor.
- Evaluar el efecto de azufre mojable, aceite y Thuringiensin sobre los predadores Stethorus histrio Chazeau y Oligota pyomaea Solier.
- Conocer el comportamiento de la población de Oligonychus yothersi Mc Gregor en condiciones de campo.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Antecedentes generales:

La Arañita Roja del palto y chirimoyo, Oligonychus vothersi Mc Gregor, es la única especie de ácaros fitófagos presente en paltos en la V Región y su ataque ocurre mayoritariamente sobre las especies conocidas como "californianas". En chirimoyos es también la especie predominante, frutal para el cual se cita además a Oligonychus ilicis Mc Gregor (ROJAS, 1981).

PRADO (1991) cita a Oligonychus vothersi Mc Gregor como la Arañita Roja del palto, especie cosmopolita que además ataca: chirimoyo, manzano, membrillo, palto y peral.

Esta arañita (Oligonychus vothersi Mc Gregor) se desarrolla también en lúcumos, durazneros, manzanos, perales y otros vegetales de la zona central, pero en poblaciones menos importantes (ROJAS, 1981).

Ha sido reportada desde la zona norte (Pica) hasta la centro-sur, específicamente hasta la localidad de Hospital en la VI Región (ROJAS, 1981).

PRADO (1991), la reporta desde la III a la VII Región.

A partir de 1950, esta plaga fue adquiriendo mayor importancia y la máxima intensidad de ataques y daños se produjo entre 1955 y 1960 en la localidad de La Cruz-Quillota debido a varias razones, tales como: la reinjertación de paltos chilenos, a los que ataca muy poco, con variedades californianas; la extensión del cultivo a otras localidades (Limache, Olmué, Hijuelas, Nogales, La Ligua, Cabildo, hasta el valle del río Petorca); la aplicación de insecticidas para controlar trips, con lo que se eliminaron enemigos naturales de la arañita, entre otras (ROJAS, 1981).

VAN DER HAMMEN (1968) y KRANTZ (1970), citados por DORESTE (1984), la clasifican de la siguiente manera:

Clase	Arachnida
Subclase	Acari
Orden	Acariformes
Sub-Orden	Actinedida
Superfamilia	Tetranychoidae
Familia	Tetranychidae
Género	Oligonychus
Especie	<u>vothersi</u>

En California, se describe a Oligonychus punicae Hirst, con hábitos semejantes a Oligonychus vothersi Mc Gregor (INMAN, 1978, citado por DORESTE, 1984).

A diferencia de otras arañitas en frutales, los ataques de esta especie van en aumento desde el verano al otoño e invierno sobre las variedades de mayor cultivo como Hass y Fuerte (ROJAS, 1981).

El número de generaciones en el período de ataque se estima entre cuatro y cinco, sobreviviendo de una temporada a otra, principalmente como adulto en diferentes malezas como: correhuela (Convolvulus arvensis L.), malva (Malva nicaensis All.), papilla (Pitraea cuneato-ovata), entre otras (ROJAS, 1981).

En árboles de hoja caduca invernaría en estado de huevo, bajo las escamas y las grietas de ramillas (GONZALEZ, 1961).

Serían residuos poblacionales dentro del huerto las principales fuentes de infestación de Oligonychus antes que migraciones desde fuera del huerto (INMAN, 1978, citado por DORESTE, 1984).

Se sabe que la forma más efectiva de dispersión de los ácaros es el viento (DORESTE, 1984).

En observaciones hechas en huertos de palto en California, se ha constatado que las poblaciones del ácaro (Oligonychus punicae Hirst) raramente se incrementan en primavera, por la caída de las hojas viejas, antes que las nuevas estén abiertas completamente (INMAN, 1978. citado por DORESTE, 1984).

Oligonychus yothersi Mc Gregor no se fija en hojas nuevas de palto, sino sólo en hojas maduras, según lo afirma ROJAS (1993)*.

En ataques severos, Oligonychus yothersi Mc Gregor es capaz de colonizar hojas de brotes nuevos, siendo más grave su daño, según lo afirma GARAY (1993)**.

2.2. Daño:

Los ataques en paltos y chirimoyos se producen en la cara superior de las hojas, de preferencia a lo largo del nervio medio, extendiéndose en menor grado hacia los

* ROJAS, S. Ing. Agr. INIA. 1993. Comunicación personal.

** GARAY, X. Ing. Agr. 1993. Profesora, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

laterales. En estos sectores de las hojas, se agrupan los huevos, ninfas y adultos de arañitas, quedando protegidos por una delgada tela de hilos blanquecinos (ROJAS, 1981).

El efecto succionador de las arañitas, en sus diferentes estados de desarrollo sobre las hojas de paltos y chirimoyos, se traduce en un cambio notorio y visible de coloración en los sectores atacados, desde el verde intenso a una coloración rojo-cobrizo y, un efecto de comba manifiesta desde los bordes hacia el nervio medio (ROJAS, 1981).

En investigaciones realizadas en California se ha visto que con un 46% de daño en la superficie de la hoja existe un 30% de reducción de la fotosíntesis, esto no sólo por la disminución de la apertura estomática, sino también por la destrucción de células del mesófilo y reducción del contenido de clorofila en las hojas dañadas (SANCES et al., 1982).

Se ha observado que poblaciones altas de Oligonychus punicae Hirst, por períodos largos pueden provocar la defoliación parcial del árbol. Esta caída de hojas puede ocurrir cuando las densidades poblacionales promedian 70 hembras adultas por hoja por varias semanas. Sin embargo,

no se ha determinado si la defoliación parcial afecta el crecimiento o producción de frutos durante la estación en la cual el daño ocurre (SANCES *et al.*, 1982).

2.3. Características biológicas:

Los huevos de Oligonychus vothersi Mc Gregor son de color anaranjado pálido al comienzo, se tornan de un color rojo oscuro a medida que el embrión avanza en su desarrollo, son de forma esférica achatada y con un pedicelo de color blanco amarillento que se prolonga desde el extremo dorsal (ROJAS, 1981).

Ellos son ovipuestos en el haz de las hojas a lo largo de la vena central, quedando cubiertos por una delgada tela semi-transparente (GONZALEZ, 1961).

Los huevos de tetrániquidos, al eclosionar, dan origen a una fase móvil de tres pares de patas solamente, denominado larva. Posteriormente, se sucederían dos estadios ninfales de cuatro pares de patas, hasta llegar a adulto (DORESTE, 1984).

Las hembras adultas de esta arañita tienen un cuerpo algo ovalado y sub-globoso, de aproximadamente 0,5 mm de largo,

de color anaranjado en el tercio anterior y rojo negruzco en el resto, con 12 pares de setas dorsales y un par de setas caudales, todas de color blanco y con patas del mismo color del tercio anterior del cuerpo y setas blancas (ROJAS, 1981).

El macho es más pequeño, delgado y de color más pálido, con patas más largas que la hembra y con las mismas características de setas (ROJAS, 1981).

2.4. Dinámica poblacional:

Uno de los factores que determina el carácter de "plaga" de una especie, es la densidad poblacional al momento del cultivo, por lo cual es tema fundamental estudiarlo antes de diseñar las estrategias de control (LOPEZ, 1993)*.

El status de plaga viene a ser una función del: grado de ataque (o densidad poblacional); nivel de daño que provoque (en términos cualitativos y cuantitativos) y, valor que el hombre le asigne al daño causado por la población de esa especie (LOPEZ, 1993)*.

* LOPEZ, E. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

La comprensión de las poblaciones de ácaros, sus ciclos y brotes de ataques requiere del conocimiento de muchos factores. Estos factores incluyen el potencial biótico de las especies, la influencia de factores meteorológicos, la existencia y susceptibilidad de los hospederos, competencia entre las especies de ácaros, adaptaciones estructurales y químicas de cada clase de ácaro y los patógenos y depredadores de ácaros, según lo acotan JEPSON et al. (1975), citados por DORESTE (1984).

La tasa de crecimiento de una población de ácaros depende, en gran parte, de la adaptabilidad de las especies a las condiciones variadas, a sus preferencias de alimentación y a la capacidad de oviposición (DORESTE, 1984).

El pequeño tamaño y su cuerpo blando les brindan una mínima protección contra los cambios climáticos que se suceden en el año (DORESTE, 1984).

La temperatura es el factor de mayor influencia sobre el comportamiento de los ácaros. Es así, como una baja temperatura causa reducción de las poblaciones y pueden ocurrir altas mortalidades cuando se suceden cambios violentos de temperaturas altas o bajas. Mientras que, la descendencia potencial de un ácaro aumenta

exponencialmente con el incremento de temperatura (DORESTE, 1984).

Las bajas temperaturas de invierno podrían alargar en el tiempo el ciclo biológico de las arañitas, según lo afirma LOPEZ (1993)*.

La humedad atmosférica afecta especialmente a los tetraníquidos, los cuales son favorecidos por tiempo caliente y seco. mientras que una alta humedad en forma continua disminuye el aumento poblacional y favorece la muerte durante las mudas (DORESTE, 1984).

La lluvia cuando es muy fuerte puede lavar las hojas y los periodos prolongados de lluvia disminuyen las poblaciones de ácaros (DORESTE, 1984).

La baja densidad de arañitas en invierno se debe principalmente a la temperatura, y no tanto a la lluvia, ya que huyen de ella escondiéndose en la cara inferior de las hojas (ROJAS, 1993)**.

* LOPEZ, E. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

** ROJAS, S. Ing. Agr. INIA. 1993. Comunicación personal.

Normalmente los ácaros se mueven en un pequeño espacio, pero la escasez inicial de alimentos les sirve de estímulo para moverse hacia arriba en la planta atacada, por los estímulos de humedad y luz (DORESTE, 1984).

Poblaciones muy altas de tetraníquidos desarrollan tendencias a moverse hacia nuevas hojas dejando las viejas o hacia afuera de la planta, lo cual les alivia de la competencia intraespecífica (DORESTE, 1984).

En los Tetranychidae ha sido bastante estudiada la influencia de la planta hospedera sobre la biología de la especie, así por ejemplo Tetranychus urticae completa una generación en tiempo variable según la especie vegetal en la cual vive (JEPSON et al., 1975, citados por DORESTE, 1984).

Algunas especies de ácaros y, en especial, varios Tetranychidae han aumentado su importancia como plaga en los últimos 30 años debido a: introducción de nuevas variedades, ausencia de depredadores en áreas nuevas de cultivo, la práctica del monocultivo y, el uso indiscriminado de plaguicidas (DORESTE, 1984).

El ataque de arañitas se inicia en ramas bajas de árboles a orillas de camino, ya que el polvo protege a los ácaros de enemigos naturales, según lo afirma LOPEZ (1993)*.

El polvo en huertos inhibe la actividad de enemigos naturales y, consecuentemente, aumenta el daño por plagas. Por lo tanto, el mantener los huertos limpios de polvo favorece la mantención de un adecuado control biológico de insectos y plagas de arañitas (AVOCADO GROWER, 1985).

La presencia de polvos inertes, como es el caso de las plantas cercanas a los caminos polvorientos, facilita el ataque por Tetranychidos. Esto podría explicarse por acción directa o indirecta, es decir, la eliminación de depredadores por desecación o favoreciendo la superficie de la hoja para que los fitófagos se sostengan mejor y, al mismo tiempo, se dificulta la búsqueda de la presa por los depredadores (DORESTE, 1984).

2.5. Enemigos naturales:

En la regulación o reducción de las poblaciones de ácaros fitófagos, los enemigos biológicos son agentes importantes (DORESTE, 1984).

* LOPEZ, E. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

Los ácaros fitófagos son atacados por depredadores, principalmente ácaros, y por hongos (DORESTE, 1984).

Estos dos efectivos factores limitantes pueden ser afectados marcadamente por los insecticidas y acaricidas, que pueden eliminar los depredadores y, por los fungicidas que atacuen o inhiban los hongos. Por otra parte, se debe considerar la acción de los insecticidas sobre otras especies que al disminuir pueden dejar a las especies de ácaros fitófagos sin competidores, lo cual facilita su aumento poblacional (DORESTE, 1984).

Los más eficientes y difundidos depredadores parecen ser los ácaros de la familia Phytoseiidae, especialmente especies de los géneros Amblyseius, Phytoseiulus y Typhlodromus (DORESTE, 1984).

Otros depredadores activos sobre ácaros fitófagos, pertenecen a las familias Edeellidae, Anystidae, Stigmaeidae y Cheyletidae (DORESTE, 1984).

De los insectos depredadores de ácaros tetraníquidos, los más relevantes pertenecen a las familias Coccinellidae y Staphylinidae, existiendo algunos en las clases Neuróptera, Díptera, Thysanóptera y Hemiptera (DORESTE, 1984).

Sin embargo, los ácaros predadores son de poca importancia en su control. Lo mismo sucede con las larvas y adultos de los coccinelidos (chinitas), las que aparecen esporádicamente devorando arañas, cuando no disponen de pulgones que son su principal alimento. La extraordinaria voracidad de las larvas de algunos Neuropteros, es también poco frecuente y aislada en el control de la araña (ROJAS, 1981).

Entre los coccinelidos el género *Stethorus* contiene solamente especies depredadoras de ácaros, especialmente tetraníquidos (MC MURTRY et al., 1970, citados por DORESTE, 1984).

El género *Stethorus* es de distribución mundial, y entre las especies se puede mencionar a *Stethorus picipes* Casey, *Stethorus punctum* Le Conte, *Stethorus punctillum* Weise y *Stethorus utilis* Horn (DORESTE, 1984).

GORDON y ANDERSON (1979) registran para Chile a *Stethorus histrio* Chazeau, ejemplares que fueron vistos predando sobre ácaros en hojas de *Vitis* sp.

En Staphylinidae, algunas especies de Oligota parecen estar especializadas en tetraníquidos como *Oligota*

flavicornis Boisduval y Oligota oviformis Casey (DORESTE, 1984).

Se reconoce en Chile como importante enemigo natural de Oligonychus yothersi Mc Gregor, a Oligota pygmaea Solier (LOPEZ, 1993)*.

El control biológico de Oligonychus yothersi Mc Gregor con Stethorus histrio Chazeau y Oligota pygmaea Solier, sería total (ROJAS, 1993)**.

2.5.1. Descripción de Oligota pygmaea Solier

Fue descrito originalmente por Gay (1848), quién lo colectó en hojas de manzano y señaló que aparentemente era una especie propia de Chile (GONZALEZ, 1961).

Reconocido como el predador más importante de acaros hasta 1963 (ROJAS, 1981).

En estado adulto es un pequeño coleóptero de aproximadamente 2 mm, color negro brillante recubierto de pelos cortos y blancos. Al igual que otras especies de

* LOPEZ, E. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

** ROJAS, S. Ing. Agr. INIA. 1993. Comunicación personal.

esta familia, presenta la característica de tener élitros rudimentarios bajo los cuales recoge sus alas membranosas y cubren solo una parte del abdomen, lo que hace que la parte libre del abdomen aparezca curvado y levantado hacia arriba (ROJAS, 1981).

Se ubican de preferencia en la cara superior de las hojas, y ante cualquier movimiento brusco, se dejan caer o parten en vuelo desplegando sus alas (GONZALEZ, 1961).

Los huevos son muy pequeños, de forma redondeada y de color amarillo limón, se aprecian entre las arañitas como pequeños montículos blanquecinos, por cuanto la hembra luego de la postura, cubre cada huevo y los protege, adhiriéndoles numerosas mudas de arañitas (ROJAS, 1981).

Las larvas son de color anaranjado a rojizo; el cuerpo alargado y segmentado presenta una mancha oscura en los últimos segmentos abdominales y al alcanzar el desarrollo máximo, miden de 2 a 2.5 mm. Pupan en el suelo buscando protección entre restos de hojarasca (ROJAS, 1981).

Presenta como características más importantes las de encontrar y actuar aún en los focos iniciales de la arañita, la abundante postura de huevos y su larga vida de

adulto que se prolonga hasta por más de dos meses en el campo (ROJAS, 1981).

Ambos estados, larva y adulto, consumen todos los estadios de Oligonychus yothersi Mc Gregor, además de Panonychus ulmi Koch, Tetranychus urticae Koch, incluyendo el enemigo natural Typhlodrumus sp. (GONZALEZ, 1961).

2.5.2. Descripción de Stethorus histrio Chazeau

En 1963 se constató en La Cruz la presencia de un nuevo predator de la araña, identificado posteriormente como Stethorus sp. (ROJAS, 1981).

En general son coquitos semiesféricos muy pequeños, de coloración negra brillante, adaptados a vivir en el mismo hábitat de los Tetranychidae los cuales representan sus presas favoritas (DORESTE, 1984).

El género Stethorus es de distribución mundial, completan su ciclo de vida en dos semanas bajo condiciones de temperaturas altas (DORESTE, 1984).

Tanto las larvas como los adultos se alimentan de huevos, formas jóvenes y adultos de tetránquidos y se ha

determinado que los *Stethorus* adultos eliminan unos 40 de ellos diariamente, mientras que durante el periodo de larvas pueden consumir hasta más de 200 (DORESTE, 1984).

Los adultos son de color negro, forma oval, cubiertos de finos pelos blancos. La hembra es similar al macho, excepto por características sexuales como la ausencia de cápsula espermática, y el plato genital es transversalmente oval; además el ápice del último esternón abdominal es redondeado (GORDON y ANDERSON, 1979).

Los huevos son oblongo-ovoide, de color anaranjado y las hembras oviponen individualmente en el haz de las hojas, en sectores de alta densidad de arañitas (OATMAN et al., 1985, citados por HOUCK, 1991).

Las larvas son de color pardo-anaranjado, con manchas oscuras en el dorso, de 1.6 a 1.9 mm de longitud, cabeza subcuadrada, y más angosta que larga (GORDON y ANDERSON, 1979).

Las pupas son aplanadas, de color caoba oscuro según OATMAN et al. (1977), citados por DORESTE (1984).

Stethorus histrio Chazeau, se distingue de otras especies de Stethorus del Hemisferio Occidental por la línea postcoxal incompleta y corta, y el vigoroso genital del macho. La única especie que posee similares características es Stethorus truncatus Kapur de Malaya (GORDON y ANDERSON, 1979).

Stethorus punctum Le Conte, es un clave componente del control biológico en el manejo de huertos de manzano en Pennsylvania, donde adultos y larvas son predadores obligados de plagas fitófagas dominantes como Panonychus ulmi Koch, y Tetranychus urticae Koch (ASQUITH y HULL, 1979, citados por HOUCK, 1986).

En experimentos de laboratorio a 21 - 22 °C, se determinó que cerca del 100% de las hembras de Stethorus picipes Casey ovipusieron cuando se criaron y mantuvieron hasta adultos bajo un régimen de 16 horas luz (fotoperiodo), mientras que sólo el 30% ovipusieron bajo un régimen de 10 horas de fotoperiodo (MC MURTRY, JOHNSON and MALONE, 1974).

Stethorus histrio Chazeau y Oligota pyomaea Solier, ovíponos independiente de la época del año, según lo afirma ROJAS (1993)*.

Stethorus punctum Le Conte mostró una leve pero significativa preferencia por Tetranychus urticae Koch, resultando precondicionado hacia esa especie (HOUCK, 1986).

Hembras adultas de Stethorus punctum Le Conte mostraron una fuerte preferencia por huevos de ácaros, sobre otros estadios de desarrollo de Tetranychus urticae Koch (HOUCK, 1986).

2.6. Control químico:

La aplicación de productos químicos contra la araña depende del nivel de ataque. Si es fuerte, hay que aplicar, ya que árboles muy atacados tienen mayor predisposición a daño por frío y enfermedades, según lo afirma GARDIAZABAL (1993)**.

* ROJAS, S. Ing. Agr. INIA. 1993. Comunicación personal.

** GARDIAZABAL, F. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

No hay ningún acaricida registrado para el palto, pero existen productos buenos y de bajo costo que no eliminan enemigos naturales, tales como el azufre mojable en dosis bajas (250 gr/100 l). y el aceite al 1% para variedades como Hass y Fuerte, o bien al 0,7% en variedades como Bacon y Gwen, según lo afirma GARDIAZABAL (1993)*.

El aceite (Citroliv) es selectivo y tiene un efecto de sofocación. Afecta a huevos y larvas recién nacidas de enemigos naturales, pero no a adultos y larvas desarrolladas, según lo afirma LOPEZ (1993)**.

Citroliv miscible es un aceite de "quiebre lento", el cual al mezclarlo con el agua forma una emulsión estable que puede mantenerse por varias horas. Por lo tanto, tiene la ventaja de poder aplicarse hasta con máquinas sencillas o equipos que no tienen buen sistema de agitación, pero debe elevarse la dosis a emplear porque al escurrir el agua al suelo, arrastra parte del aceite emulsionado (BOLETIN AGRICOLA SHELL. 1982).

* GARDIAZABAL, F. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

** LOPEZ, E. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

Citroliv miscible es un "pesticida" que puede ser usado en invierno como en verano, recomendado para el control de escamas, conchuelas, arañitas y huevos de arañitas, entre otras, en todo tipo de frutales y vides como arbustos y ornamentales. ya sea sólo o mezclado con otros insecticidas. También puede usarse como adherente con fungicidas y herbicidas (AFIPA, 1992).

El azufre moiable es aparentemente selectivo. Sin embargo, no hay indicaciones de cómo actúa, según lo afirma LOPEZ (1993)*.

Es el anhídrido sulfuroso (SO₂), el que ocasionaría la muerte de los ácaros, haciéndose necesarias temperaturas altas para el paso de S a SO₂, según lo afirma GARDIAZABAL (1993)**.

Thiovit (azufre moiable) es un fungicida inorgánico, a base de azufre moiable micronizado, que actúa preventivamente sobre oidios y otras enfermedades fungosas y, secundariamente sobre ácaros que atacan frutales y cultivos (AFIPA, 1992).

* LOPEZ, E. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

** GARDIAZABAL, F. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

Dibeta es un "insecticida-acaricida" de buena acción residual, lo cual permite una continua y efectiva protección del cultivo contra varias plagas de importancia económica de los siguientes ordenes: Acarina (ácaros), Coleóptera (escarabajo de la papa), Diptera (moscas), Hemíptera (chinches), Lepidóptera (gusano soldado), y otros (ABBOTT LABORATORIES, 1988).

Este producto causa la muerte de éstos mediante la acción de las moléculas del Thuringiensin, las que poseen estructuras análogas a las moléculas de ATP. Las enzimas polimerasas reaccionan con las moléculas de Thuringiensin como si éstas fueran las de ATP para biosintetizar ARN. De esta manera, los insectos y ácaros no pueden producir las proteínas esenciales para sus funciones metabólicas (ABBOTT LABORATORIES, 1988).

El Dibeta actúa también como regulador de crecimiento de insectos, provocando una reducción significativa en la actividad de la enzima llamada "fosfatasa" durante los periodos de mudas. Esta deficiencia enzimática causa la muerte del insecto durante el periodo de muda (ABBOTT LABORATORIES, 1988).

3. MATERIAL Y METODO

3.1. Estudio del ciclo biológico de Oligonychus vothersi (Mc Gregor), en condiciones de campo:

Se selecciono palto de vivero variedad Hass y, se colocaron en un lugar protegido bajo condiciones de campo. Se inoculó con adultos de la arañita roja del palto y se revisó diariamente hasta la obtención de postura de huevos.

Luego se eliminó los adultos y se revisaron periódicamente los huevos para observar su desarrollo.

Posteriormente a la eclosión de un número significativo de huevos, se eliminó el resto y se mantuvieron los estados móviles hasta que iniciaron una nueva postura (una generación).

Esta actividad se realizo consecutivamente durante todo el año.

Una representación grafica de la actividad realizada se puede observar en la Figura 1.

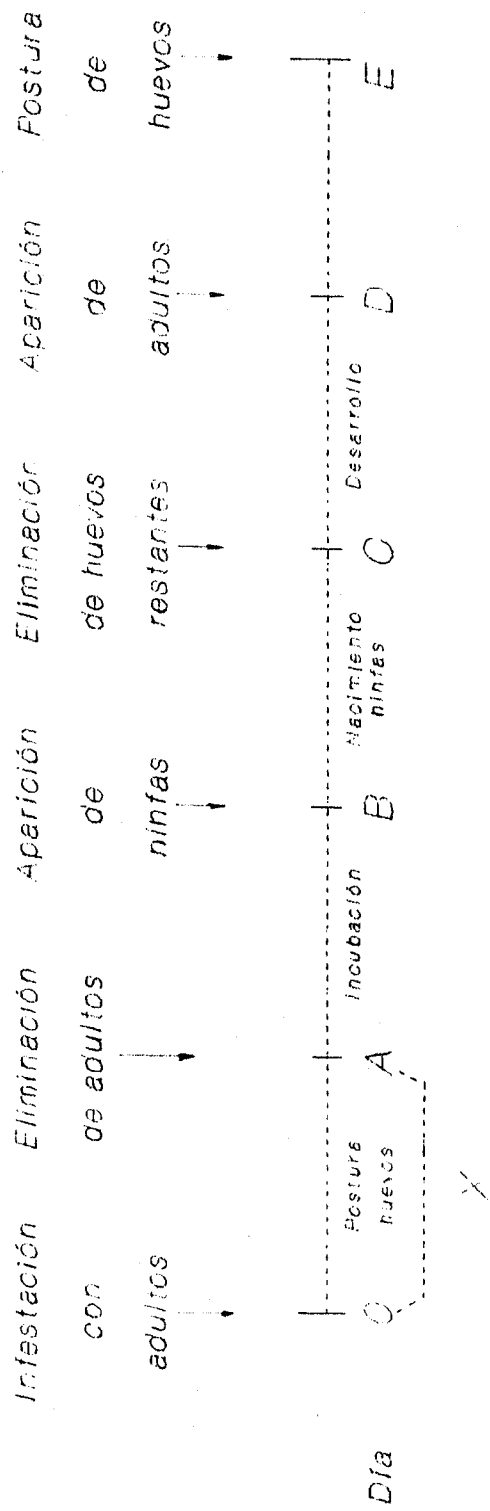


FIGURA 1. Representación gráfica del ciclo biológico de *Oligonychus yothersi* (Mc Gregor) bajo condiciones de campo.

3.2. Estudio del ciclo biológico de Stethorus histrio (Chazeau) y Oligonychus pygmaea (Solier):

3.2.1. Sustrato de crianza

El primer paso consistió en la crianza de ácaros fitófagos, entre ellos Oligonychus yothersi Mc Gregor, Tetranychus urticae Koch y especies asociadas a malezas en huertos de palto, los cuales fueron probados sobre sustratos factibles de manejar en laboratorio.

Se infestó con Oligonychus yothersi Mc Gregor palto de vivero, variedades Hass, Bacon, Edranol, Fuerte y Negra de la Cruz con cinco arañitas adultas/hoja en cada palto. Se observó periódicamente la evolución de la población de los ácaros con el propósito de ver su comportamiento en las distintas variedades de palto usadas como sustrato.

Se hizo germinar semillas de palto, variedad Hass, con el fin de obtener plántulas para infestarias con Oligonychus yothersi Mc Gregor y se observó la evolución del ácaro.

Adicionalmente se recolectó: 10 plantas de higuera (Ricinus communis), 10 plantas de trébol blanco (Trifolium repens) y 10 plantas de correhuela (Convolvulus arvensis), las cuales se pusieron en macetas en un lugar protegido.

Luego se infestaron con un ácaro del género *Tetranychus* (posiblemente la especie *cinnabarinus*), recolectado sobre correhuela en un huerto de paltos del sector Santa Olivia, Quillota y se procedió a observar su comportamiento como sustrato para el ácaro en cuestión.

3.2.2. Ciclo biológico de enemigos naturales

El ciclo biológico en condiciones de laboratorio se realizó sobre hojas de crateco (*Cratichneumon* sp.) infestadas con Arañita roja del palto, las cuales se pusieron en cajas de acrílico transparentes # 5, provistas en la parte inferior de toalla Nova humedecida para mantener adecuada humedad, y en la parte superior cubiertas con muselina para permitir una adecuada ventilación. Se recolectó adultos, larvas y huevos de *Stethorus* y *Oligota*, y se procedió a medir en días la duración de cada estadio de desarrollo del enemigo natural bajo condiciones de laboratorio en cámara bioclimática, con un período de luz/oscuridad de 12/12 hrs; en un rango de 22 -24 °C. Además, se suministró alimento diariamente mediante la incorporación de hojas infestadas con arañitas y retirando aquellas hojas secas o que no presentaban acaros.

Una representación gráfica de la actividad realizada para ambos predadores se puede observar en la Figura 2.

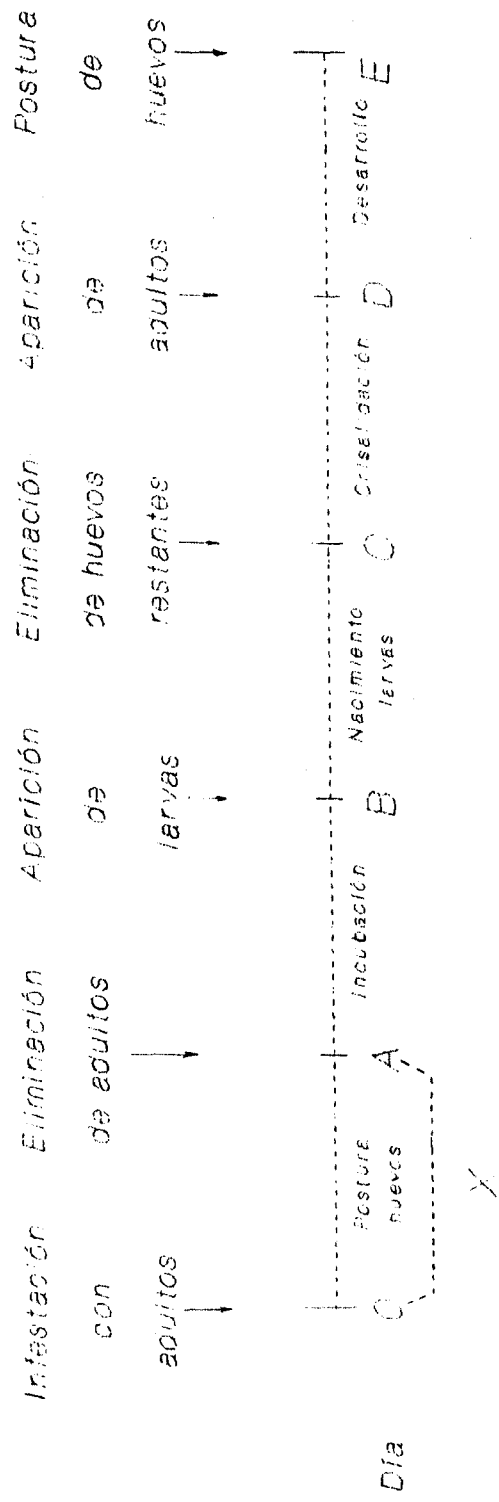


FIGURA 2. Representación gráfica del ciclo biológico de enemigos naturales.

3.3. Evaluación del efecto de acaricidas y aceite sobre Oligonychus vothersi (Mc Gregor):

Se probó dos dosis comerciales por cada acaricida y/o producto utilizado para el control de este ácaro.

Los productos y tratamientos probados fueron:

- Aceite; en dosis 0,5% (Tratamiento 1)
0,7% (Tratamiento 2)
- Azufre mojable; en dosis 250 gr/100 l (Tratamiento 3)
500 gr/100 l (Tratamiento 4)
- Dibeta; en dosis 0,3% (Tratamiento 5)
0,5% (Tratamiento 6)
- Testigo; sólo agua (Tratamiento 0)

Se infestó palto de vivero de la variedad Hass con araña roja del palto (Oligonychus vothersi Mc Gregor), y se mantuvieron en condiciones de campo.

Luego se procedió a marcar un área de 4 cm²/hoja, abarcando la nervadura central, completando tres repeticiones por tratamiento, área en la cual se contabilizó bajo lupa el número de huevos y estados móviles presentes, previo a la aplicación de los tratamientos.

Las aplicaciones se realizaron con aspersora manual de espalda, con boquilla de cono sólido y presión de 40 lb/pulg².

Se midió el efecto directo al día siguiente de la aplicación, contabilizando el número de ácaros vivos y huevos presentes en el área marcada, y posteriormente el efecto residual de los productos sobre los ácaros, evaluando el desarrollo de la población hasta 21 días después de la aplicación.

3.4. Evaluación del efecto de acaricidas y aceite sobre enemigos naturales:

3.4.1. Efecto de la aplicación directa

Se recolectó hojas de palto de la variedad Hass no tratadas y se llevaron al laboratorio, luego se infestaron con larvas y adultos de enemigos naturales. se aplicó los distintos tratamientos y se evaluó el efecto directo de los productos contando estadíos vivos o muertos al día siguiente.

Las aplicaciones en laboratorio se realizaron con aspersores manuales, para lo cual se dispuso de uno por cada producto a probar.

3.4.2. Efecto residual

Se hizo aplicaciones a paltos variedad Hass, previamente marcados en la Estación Experimental La Palma, utilizando los mismos tratamientos del punto 3.3.

Las aplicaciones se realizaron con aspersora manual de espalda, con boquilla de cono sólido y presión de 40 lb/pulg².

Se recolectó diariamente hojas de los árboles tratados y se llevaron al laboratorio, se infestaron con los distintos estadios de enemigos naturales en secuencia diaria para determinar el día post-aplicación a partir del cual sobrevivía cada estadio al tratamiento efectuado.

3.5. Monitoreo de población de *Oligonychus yothersi* (Mc Gregor), en el campo:

Se realizó un muestreo semanal en un huerto de paltos del sector Santa Olivia, Quillota el cual registra antecedentes de la plaga en temporadas anteriores.

El muestreo consistió en observar presencia y/o ausencia de ácaros, en qué estadios y en qué proporción se encontraron en las distintas épocas del año.

Este muestreo abarcó también la presencia y/o ausencia de enemigos naturales en sus distintos estadios.

4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1. Ciclo biológico de *Oligonychus vothersi* (Mc Gregor), en condiciones de campo:

La arañita roja del palto, a través del año, presenta una fluctuación en la duración de su ciclo biológico. En condiciones de bajas temperaturas invernales el ciclo se completa en mayor tiempo que con temperaturas estivales, diferencia apreciable en el Anexo 1, corroborando lo afirmado por LOPEZ (1993)*.

En efecto, en condiciones de campo el ciclo biológico de *Oligonychus vothersi* Mc Gregor presenta una duración promedio de 18 días hacia los meses de verano, así como 40 días en pleno invierno (Cuadro 1).

Esta variación en la duración del ciclo biológico depende en gran medida del periodo de incubación, siendo ésta la etapa determinante (Figura 4), ya que si bien todos los estadios de desarrollo se prolongan en el tiempo, es ésta la que marca la diferencia, aumentando más del 100% bajo condiciones de bajas temperaturas invernales.

* LOPEZ, E. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

Esto explicaría en parte lo observado por ROJAS (1981) en Haití, respecto a la época de mayor densidad poblacional, la cual ocurriría a fines de verano, hacia otoño; ya que las altas temperaturas de la época permitirían un ciclo biológico corto en el tiempo, facilitando un aumento exponencial de la plaga como lo menciona DORESTE (1984).

CUADRO 1. Ciclo biológico de Oligonychus yotheresi (Mc Gregor) en condiciones de campo.

Ciclo	Etapas de desarrollo	Fecha	Duración Total promedio (días)
1	Postura Inicio de eclosión Término de eclosión Inicio de postura	Abr 27 May 11 May 14 May 19	22
2	Postura Inicio de eclosión Término de eclosión Inicio de postura	May 18 May 31 Jun 7 Jun 17	30
3	Postura Inicio de eclosión Término de eclosión Inicio de postura	Jun 20 Jul 16 Jul 20 Jul 28	40
4	Postura Inicio de eclosión Término de eclosión Inicio de postura	Ago 5 Ago 25 Ago 31 Sep 10	36
5	Postura Inicio de eclosión Término de eclosión Inicio de postura	Sep 12 Sep 27 Oct 1 Oct 14	32
6	Postura Inicio de eclosión Término de eclosión Inicio de postura	Dic 28 Ene 5 Ene 10 Ene 15	18

En forma complementaria, los niveles bajos de humedad relativa existentes en la época de verano estimularían un aumento poblacional, y por lo tanto ciclos cortos en el tiempo, corroborando lo afirmado por DORESTE (1984).

Por el contrario, el alargamiento del ciclo biológico de la arañita, la predispondría a factores bióticos (enemigos naturales, enfermedades, etc.) y abióticos (lluvia, temperaturas bajas, precipitaciones, etc.) que harían disminuir la densidad poblacional, como lo afirma DORESTE (1984).

Por consiguiente, si la arañita estuviera presente todo el año sobre paltos en la zona de Quillota, podrían haber entre 12 y 14 generaciones al año, es decir, más del doble de lo afirmado para el período de ataque por ROJAS (1981).

Cada ciclo biológico presentado en la Figura 3, fue el resultado promedio de observaciones bajo lupa estereoscópica en paltos de vivero variedad Hass, los cuales fueron infestados con hembras de arañita roja del palto cada vez que finalizó un ciclo.

Cada ciclo biológico se compone de una curva ascendente, la cual representa la etapa de incubación, una recta,

representando el periodo de eclosión de huevos y, una curva descendente, la cual representa la etapa de desarrollo de ninfas hasta adultos.

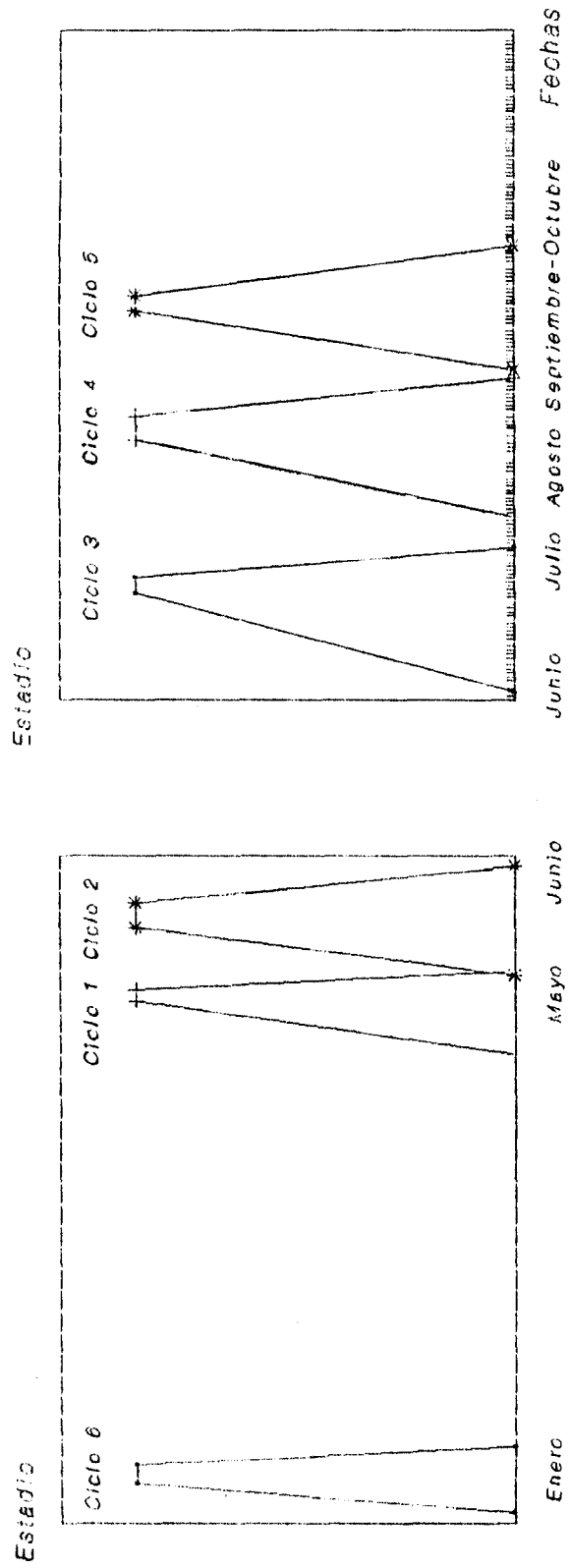


FIGURA 3. Ciclo biológico de *Oligonychus yotheresi* (Mc Gregor) bajo condiciones de campo.

4.2. Ciclo biológico de Stethorus histrio (Chazeau) y Oligota pyomaea (Solier):

4.2.1. Sustrato de crianza .

Las curvas de preferencia de Oligonychus yothersi Mc Gregor por variedades de palto, corroboran lo afirmado por ROJAS (1981), siendo las variedades californianas (Hass y Fuerte), las que presentan una mayor población de arañita roja del palto (Figuras 4 y 5).

En efecto, la variedad que presentó un mejor desarrollo de la arañita roja del palto, en cuanto a crecimiento poblacional, fue la variedad Hass y secundariamente Fuerte (Cuadro 2), en cambio variedades como Edranol, aunque presentó un aumento en estados móviles semejante a Fuerte, éste no perduró en el tiempo.

CUADRO 2. Preferencia de Oligonychus vothersi (Mc Gregor) por variedades de palto.

Variedad	Estadio	Número de individuos/hoja (promedio) al día:			
		0	39	62	75
Hass	Huevos	0	18	8	1
	Estados móviles	5	36	55	6
Bacon	Huevos	0	2	4	0
	Estados móviles	6	13	14	3
Edranol	Huevos	0	38	0	1
	Estados móviles	5	31	0	2
Fuente	Huevos	0	12	7	1
	Estados móviles	5	29	29	4
Negra de la Cruz	Huevos	0	0	0	0
	Estados móviles	5	1	0	0

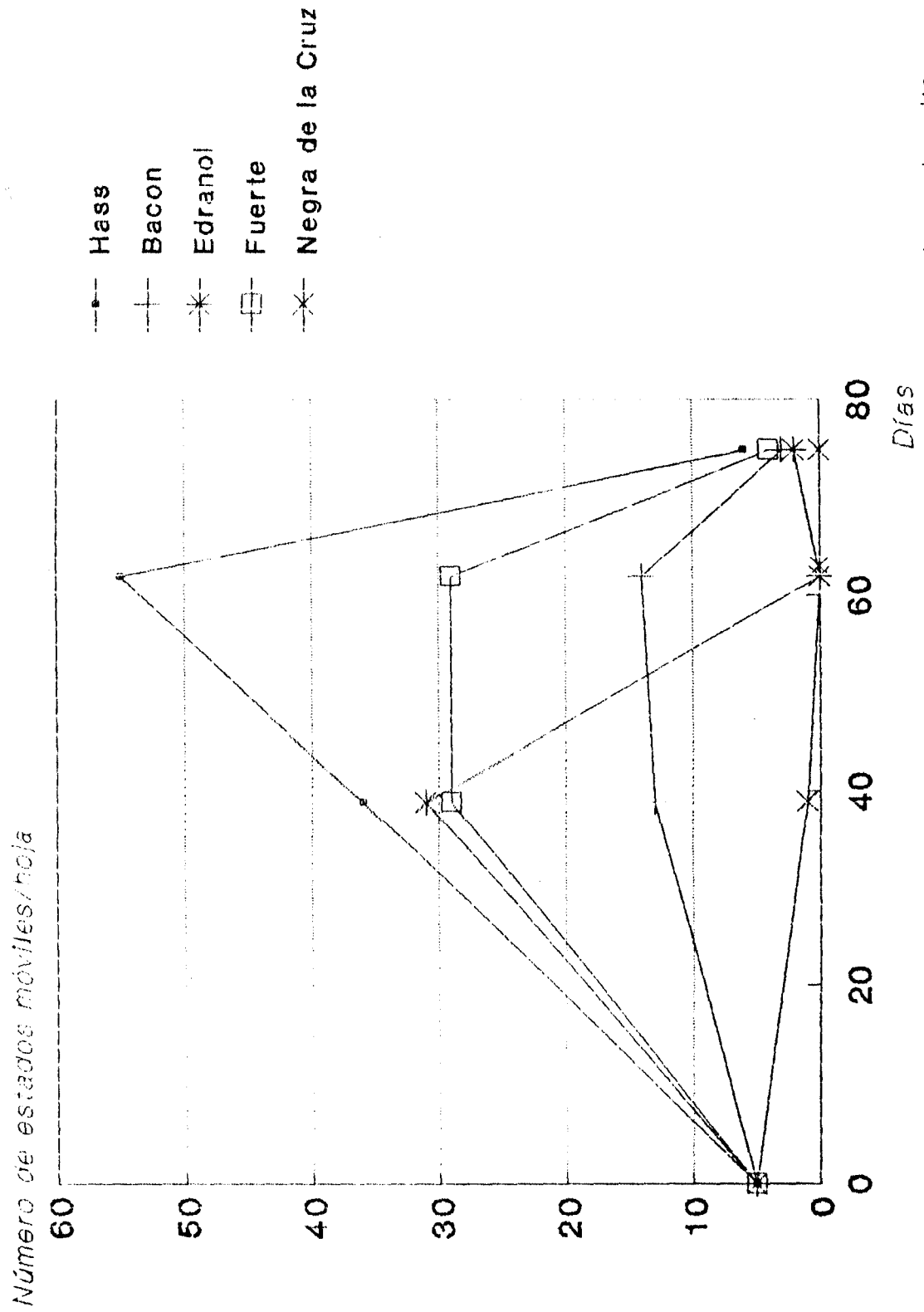


FIGURA 4. Desarrollo de *Oligonychus yothersi* (Mc Gregor) sobre cinco variedades de palto.

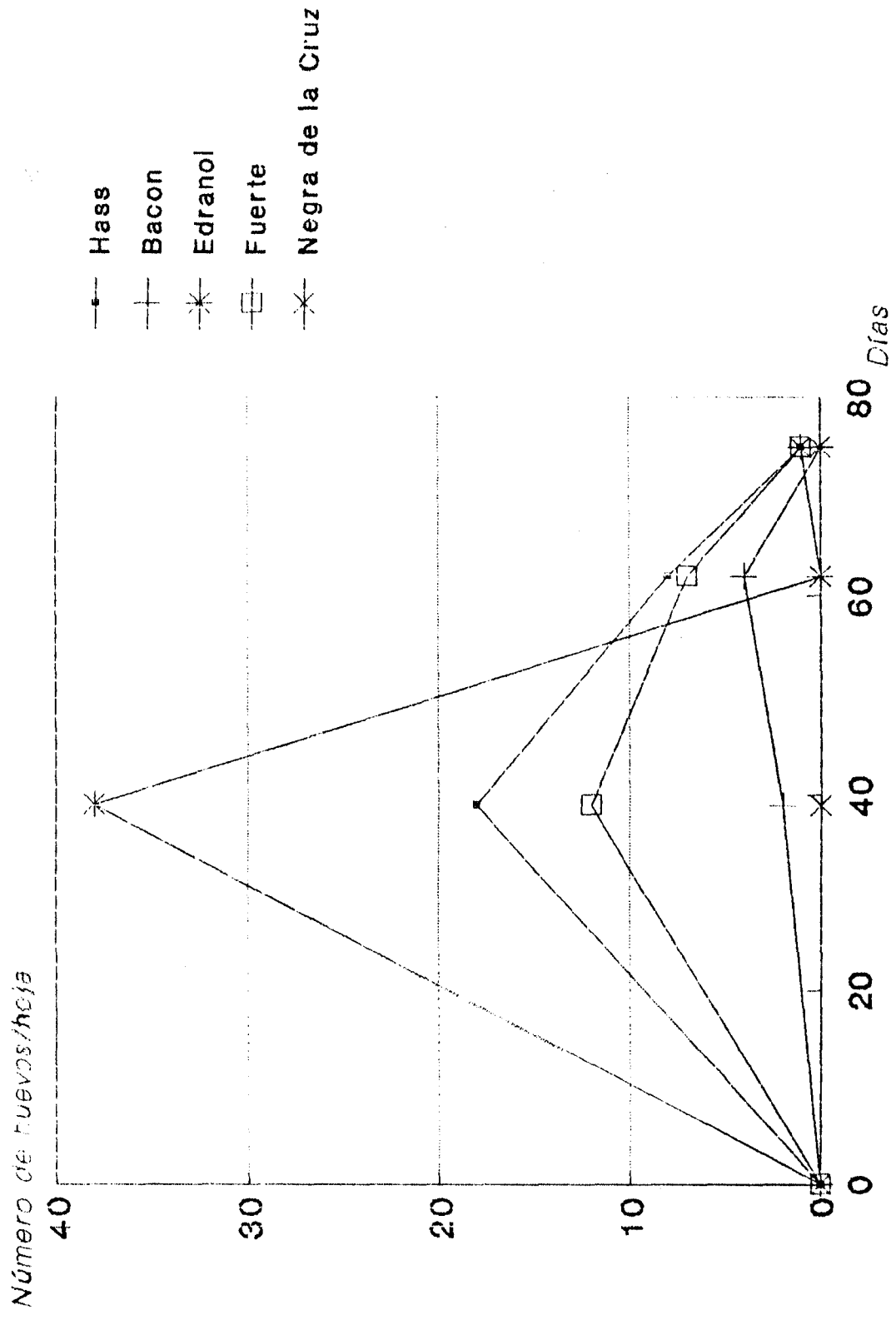


FIGURA 5. Postura de huevos de *Oligonychus yothersi* (Mc Gregor) sobre cinco variedades de palto

Cabe hacer notar que al día 75 post-infestación, todas las poblaciones de araña roja del palto llegaron a un nivel sin presencia de estados móviles o huevos, independiente de la variedad. Esto se debió a la presencia de "acaros predadores", los cuales en ningún momento fueron inoculados, por el contrario, en el breve tiempo del ensayo alcanzaron un nivel poblacional extremadamente alto, el que fue recolectado y enviado a un especialista para su identificación.

La evolución de Oligonychus vothersi Mc Gregor sobre plántulas de la variedad Hass fue positiva, es decir, plántulas de palto de esta variedad son factibles de usar en macetas como sustrato para la crianza de la araña, resultado que se contrapone a lo afirmado por ROJAS (1993)*.

En efecto, la araña es capaz de desarrollarse sobre hojas nuevas, corroborando lo afirmado por GARAY (1993)**.

Ricinus communis presentó mejores resultados como sustrato, en cuanto a la facilidad para el establecimiento

* ROJAS, S. Ing. Agr. INIA. 1993. Comunicación personal.

** GARAY, X. Ing. Agr. 1993. Profesora, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

en macetas (laboratorio), y en densidad de ácaros infestados (al parecer Tetranychus cinnabarinus).

4.2.2. Ciclo biológico de enemigos naturales

El ciclo biológico de Stethorus histrio Chazeau, bajo condiciones de laboratorio mostró una duración promedio de 15 días (Cuadro 3), a una temperatura promedio de 23 °C, y un período de luz/oscuridad de 12 horas, similar a lo aseverado por DORESTE (1984), quien afirma dura dos semanas en condiciones de alta temperatura.

CUADRO 3. Ciclo biológico de Stethorus histrio (Chazeau) en condiciones de laboratorio.

Etapa de Desarrollo	Fecha	Duración promedio (días)	Total (días)
Postura de huevos	Enero 18		15
Inicio de eclosión	Enero 23		
Término de eclosión	Enero 29		
Término de pupación	febrero 2		

Cabe señalar que las etapas de incubación y crisalidación presentaron una duración promedio de 5 y 4 días, respectivamente.

El ciclo biológico de *Oligota pygmaea* Solier bajo condiciones de laboratorio mostró una duración promedio de 16 días (Cuadro 4), a una temperatura promedio de 23 °C, y un período de luz/oscuridad de 12 horas similar a lo afirmado por DORESTE (1984), para *Stethorus*.

Los huevos de *Oligota pygmaea* Solier fueron ovipuestos por la hembra en el haz de las hojas de cratoco, cubriéndolos luego con residuos de mudas de arañitas, corroborando lo afirmado por ROJAS (1981).

Al igual que *Stethorus*, fue posible la obtención de postura de huevos independiente de la época del año y una marcada densodependencia.

CUADRO 4. Ciclo biológico de *Oligota pygmaea* (Solier) en condiciones de laboratorio.

Etapa de Desarrollo	Fecha	Duración promedio (días)	Total (días)
Postura de huevos	Enero 19		
Inicio de eclosión	Enero 23		
Término de eclosión	Enero 30		
Término de pupación	febrero 4		

Cabe señalar que las etapas de incubación y crisalidación presentaron una duración promedio de 5 y 4 días, respectivamente.

Esta especie presenta la particularidad de pupar en el suelo, lo que dificultó la simulación a una condición natural en el laboratorio, solo fué posible con abundante cantidad de hojas en cajas de acrílico. Por lo tanto, para una multiplicación masiva en laboratorio solo sería posible sobre sustratos en macetas con suelo y restos de hojarasca.

4.3. Efecto de acaricidas y aceite sobre *Oligonychus yothersi* (Mc Gregor):

Los resultados obtenidos mediante el conteo bajo lupa estereoscópica en una área foliar marcada de 4 cm²/hoja, cercana al nervio central, fueron posteriormente llevados o expresados como Número de nuevos o Estados móviles/Hoja (Cuadro 5).

En el conteo se considero como estadios móviles a adulto y ninfas.

La aplicación de los diferentes tratamientos se realizó el 20 de diciembre de 1993, el cual en el Cuadro 5 se

consideró como el día cero.

Se puede apreciar que todos los productos y dosis utilizadas en este trabajo lograron un efectivo control de la arañita (Figuras 6 y 7), en cuanto a la reducción de las poblaciones iniciales.

La aplicación de aceite al 0,5% logró bajar notablemente el número de huevos y adultos de arañitas. sin embargo, no logró suprimir por completo a la población de ellas, requiriéndose por lo tanto de más de una aplicación por temporada a igual dosificación.

Cabe hacer notar que la densidad de arañitas al inicio de las aplicaciones fue extremadamente alta. situación difícil de ver en huertos comerciales, lo cual ratifica el uso de estos productos para el control de esta arañita.

CUADRO 5. Efecto de acaricidas y aceite sobre distintos estadios de *Oligonychus yothersi* (Mc Gregor).

Tratamiento	Estadio	Número de individuos vivos/hoja (promedio) al Día:								
		0	1	2	3	4	8	10	21	
Testigo	Huevos	15	20	20	20	23	33	45	13	
	Est. móviles	83	95	95	73	65	28	13	5	
Aceite 0.5 %	Huevos	275	275	275	238	210	58	50	28	
	Est. móviles	45	8	3	0	3	5	3	15	
Aceite 0.7 %	Huevos	38	30	28	18	10	0	0	0	
	Est. móviles	55	3	0	0	0	0	0	0	
Thiovit 250 gr/100	Huevos	8	8	5	5	5	0	0	0	
	Est. móviles	15	5	3	3	0	0	0	0	
Thiovit 500 gr/100	Huevos	23	23	20	15	10	0	3	3	
	Est. móviles	38	30	25	23	18	0	3	0	
Dibeta 0.3 %	Huevos	33	33	25	18	15	0	0	0	
	Est. móviles	80	40	33	20	13	0	0	0	
Dibeta 0.5 %	Huevos	8	8	8	5	5	5	5	0	
	Est. móviles	33	8	3	0	0	0	0	0	

Número de estados móviles/hoja

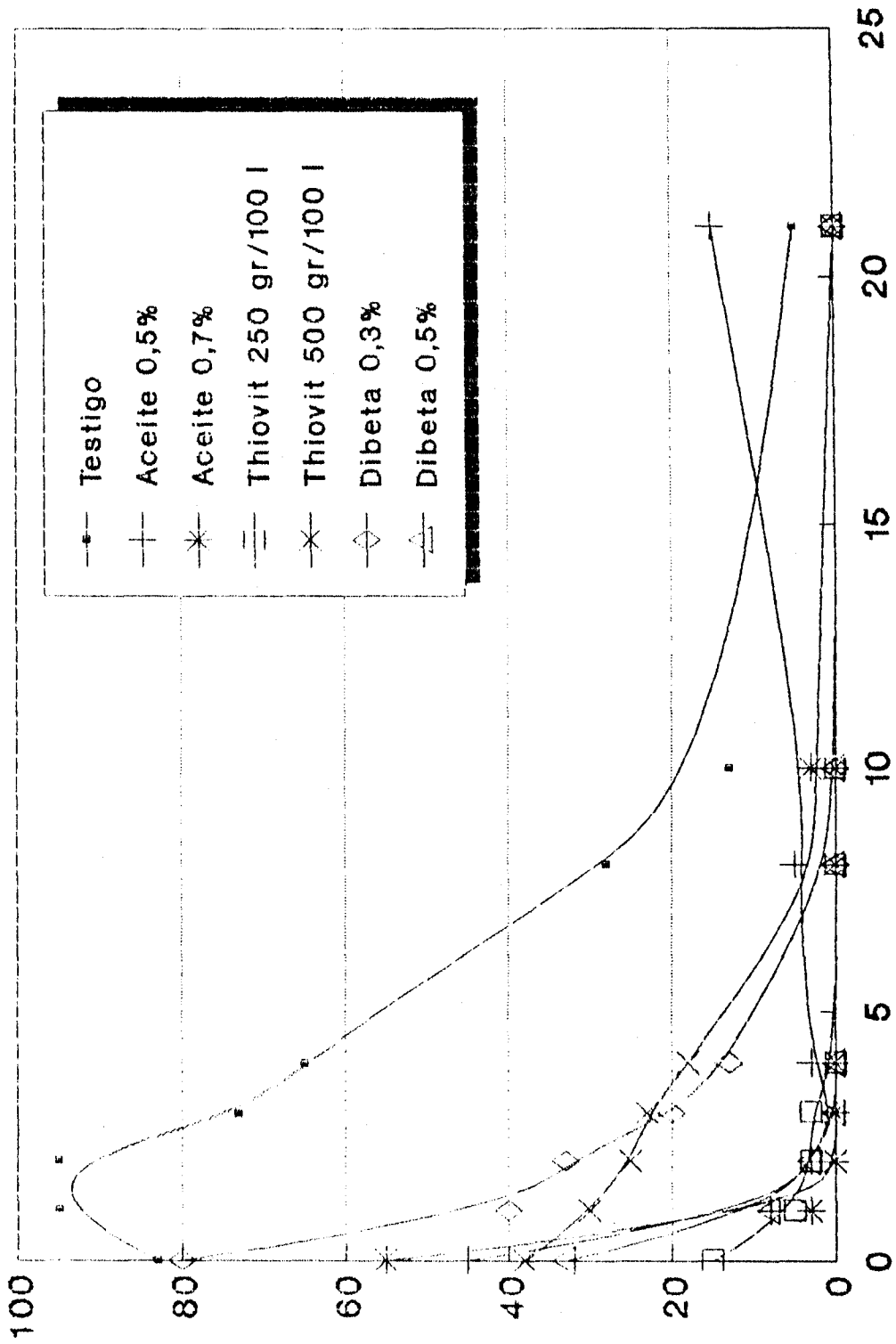


FIGURA 6. Efecto de acaricidas y aceite sobre estados móviles de *Oligonychus yothersi* (Mc Gregor).

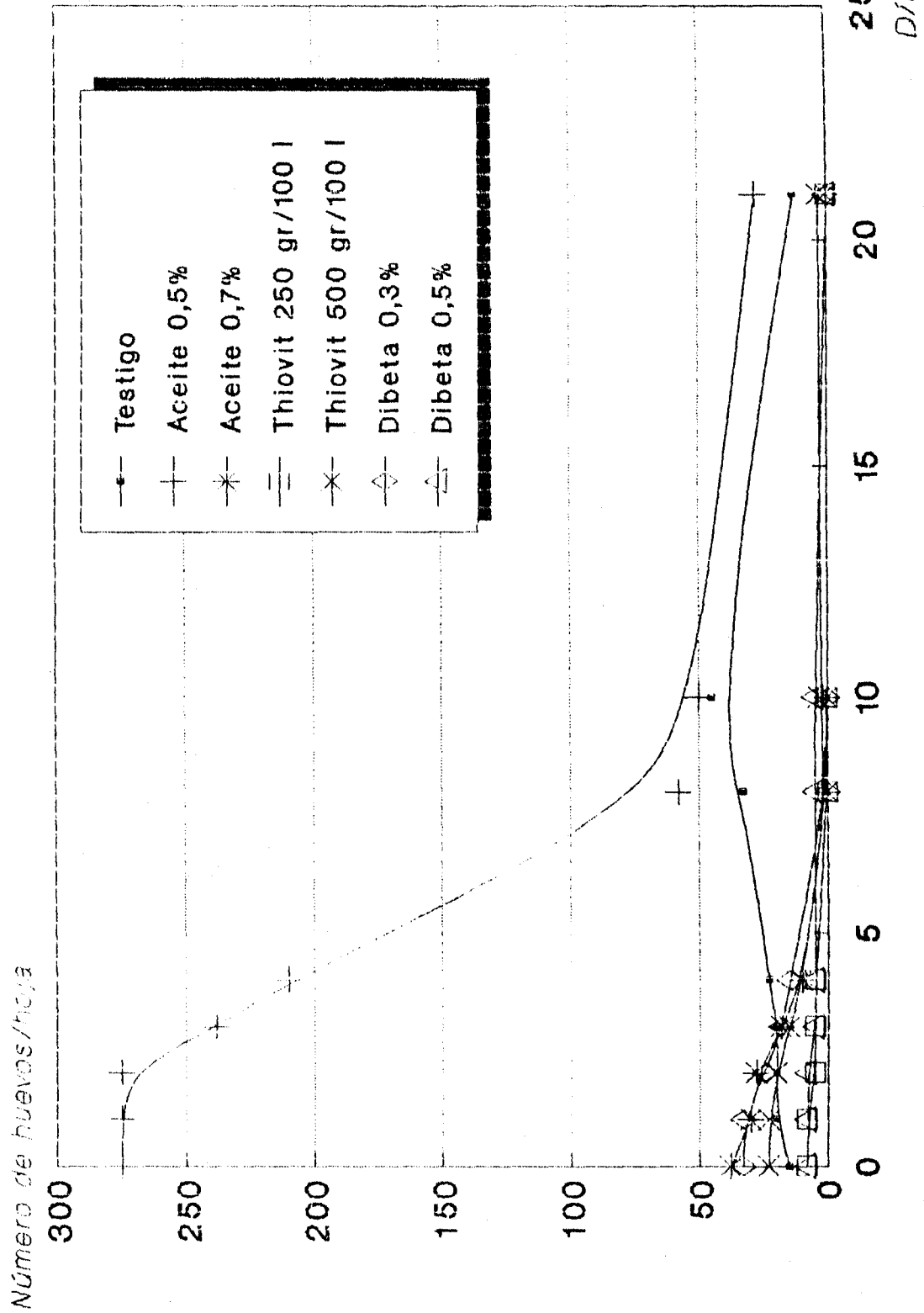


FIGURA 7. Efecto de acaricidas y acetate sobre huevos de *Oligonychus yothersi* (MC Gregor).

4.4. Efecto de acaricidas y aceite sobre enemigos naturales:

4.4.1. Efecto de la aplicación directa

El único producto totalmente inocuo para larvas, así como adultos de *Stethorus* (Cuadro 6) y *Oligota* (Cuadro 7) fue el Dibeta, en ambas dosis.

Cabe señalar que Dibeta es un producto descontinuado hoy en día del mercado por razones cancerígenas, información obtenida posterior a la realización de este ensayo.

Se considera como día cero en los Cuadros 6 y 7, al día en el cual se realizaron las aplicaciones y, que correspondió al 20 de diciembre de 1993.

CUADRO 6. Efecto directo de acaricidas y aceite sobre distintos estadios de Stethorus histrio (Chazeau).

Tratamiento	Estadio	Número de individuos vivos promedio.	
		Día 0	Día 1
Testigo	larvas	2	2
	Adultos	5	5
Aceite 0,5 %	larvas	3	3
	Adultos	5	3
Aceite 0,7 %	larvas	3	2
	Adultos	5	0
Thiovit 250 gr/100	larvas	3	3
	Adultos	5	0
Thiovit 500 gr/100	larvas	3	2
	Adultos	5	0
Dibeta 0,3 %	larvas	2	2
	Adultos	5	5
Dibeta 0,5 %	larvas	2	2
	Adultos	5	5

CUADRO 7. Efecto directo de acaricidas y aceite sobre distintos estadios *Oligota pyomaea* (Solier).

Tratamiento	Estadio	Número de individuos vivos promedio.	
		Día 0	Día 1
Testigo	larvas	2	2
	Adultos	3	3
Aceite 0,5 %	larvas	2	2
	Adultos	3	0
Aceite 0,7 %	larvas	2	1
	Adultos	3	0
Thiovit 250 gr/100	larvas	2	2
	Adultos	3	0
Thiovit 500 gr/100	larvas	2	1
	Adultos	3	0
Dibeta 0,3 %	larvas	2	2
	Adultos	3	3
Dibeta 0,5 %	larvas	2	2
	Adultos	3	3

La aplicación de aceite y azufre no es inocua a enemigos naturales, lo que se contraponen a lo afirmado por GARDIAZABAL (1993)*.

* GARDIAZABAL, F. Ing. Agr. 1993. Profesor, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

En efecto, el aceite y el azufre en ambas dosis eliminaron la totalidad de los adultos de *Stethorus* y *Oligota* expuestos a la aplicación de dichos productos.

En el caso de las larvas, éstas se vieron afectadas con las aplicaciones de aceite y azufre mojable. Se pudo observar que sólo la dosis de aceite al 0,7% y azufre mojable a 500 gr/100 l de agua afectaron a larvas de mayor tamaño. Mientras que, en el caso de larvas pequeñas, se vieron afectadas por dosis altas y bajas de aceite y dosis altas de azufre mojable, corroborando lo afirmado por LOPEZ (1993)*.

* LOPEZ, E. Ing. Agr. 1993. Profesor. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

4.4.2. Efecto residual

El producto sin efecto residual, en ambas dosis, sobre los enemigos naturales estudiados es el Dibeta. Lo que sumado a que no los afecta al ser aplicado en forma directa sobre ellos, lo hace factible de ser usado en un Manejo Integrado de la plaga en palto.

El tratamiento que mostró un marcado efecto residual sobre enemigos naturales fue la aplicación de azufre moiable en dosis de 500 gr/100 l de agua (Cuadros 8 y 9).

CUADRO 8. Efecto residual de acaricidas y aceite sobre adultos de Stethorus histrio (Chazeau).

Tratamiento	Número de adultos vivos al día:						
	0	1	2	3	4	5	6
Testigo	5	5	5	5	4	4	4
Aceite 0,5%	5	5	5	5			
Aceite 0,7%	5	5	4	4			
Thiovit 250 gr/100 lt	5	5	3	3			
Thiovit 500 gr/100 lt	5	1	0	0	4	4	4
Dibeta 0,3%	5	5	5				
Dibeta 0,5%	5	5	5				

Cabe hacer notar que en hojas tratadas con azufre mojable (500 gr/100 l de agua) recolectadas los días dos y tres post-aplicación, y luego infestadas con cinco y cuatro *Stethorus* adultos respectivamente, resultaron muertos la totalidad de ellos al día siguiente de la infestación.

Sólo al día cuatro post-aplicación no resultó muerto ninguno de los cuatro *Stethorus* adultos puestos sobre hojas tratadas con azufre mojable en dosis de 500 gr/100 l de agua.

CUADRO 9. Efecto residual de acaricidas y aceite sobre adultos de *Oligota pygmaea* (Solier).

Tratamiento	Número de adultos vivos al día:						
	0	1	2	3	4	5	6
Testigo	3	3	4	4	4	4	4
Aceite 0,5%	3	2	2				
Aceite 0,7%	3	3	3				
Thiovit 250 gr/100 lt	3	3	3				
Thiovit 500 gr/100 lt	3	0	0	0	4	2	2
Dibeta 0,3%	3	3	3				
Dibeta 0,5%	3	3	3				

En el caso de Oligota, la totalidad de los adultos murieron al ser puestos sobre hojas tratadas con azufre mojable (500 gr/100 l de agua) hasta el día tres post-aplicación y, el 50% de los nuevos adultos puestos el día cuatro (Cuadro 9).

Solo al día seis post-aplicación de azufre mojable (500 gr/100 l de agua), se mantuvo constante el número de Oligotas adultos, es decir la residualidad se presentó hasta el día cinco.

Si bien el aceite no presentó un marcado efecto residual sobre enemigos naturales, al considerar ambos efectos (directo y residual), se puede apreciar el daño ejercido por tales aplicaciones sobre los predadores, el cual debería ser considerado en decisiones de Manejo Integrado.

4.5. Monitoreo de población de *Oligonychus vothersi* (Mc Gregor):

La infestación del huerto de paños comenzó en ramas bajas de árboles a orilla de camino, corroborando lo afirmado por LOPEZ (1993).*

* LOPEZ, E. Ing. Agr. 1993. Profesor. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

La curva de densidad poblacional en el huerto muestreado, corrobora lo observado por ROJAS (1981) en paltos, respecto a la época de mayor densidad poblacional, la cual ocurre desde fines de verano hacia otoño (Figura 8).

En efecto, solo se visualizó arañita a partir del día 30 de diciembre (Cuadro 10), la cual experimentó un aumento exponencial.

CUADRO 10. Monitoreo de población de Oligonychus vothersi (Mc Gregor) en el campo, sobre hojas con sintomatología de daño.

Fecha	Hojas muestreadas	N° de individuos / Hoja Est. móviles	Huevos
Mayo 13 a Diciembre 23	n	0	0
Diciembre 30	5	3	6
Enero 6	8	5	11
Enero 13	10	6	12
Enero 20	9	7	15
Enero 27	20	9	12

Durante la época invernal no se visualizó ningún estadio de la arañita sobre los paltos (Figura 8).

Explicaría lo anterior principalmente factores abióticos como la temperatura, la cual en esa fecha ya es elevada, favoreciendo el aumento exponencial de la descendencia potencial como lo afirma DORESTE (1984), lo cual es apreciable en la Figura 8, ya que la curva promedio del número de huevos/hoja es siempre mayor a la de adultos/hoja.

En forma complementaria, los niveles bajos de humedad relativa en la época estimularían un aumento poblacional, corroborando lo afirmado por DORESTE (1984).

Número de estados móviles y/o huevos / Hija

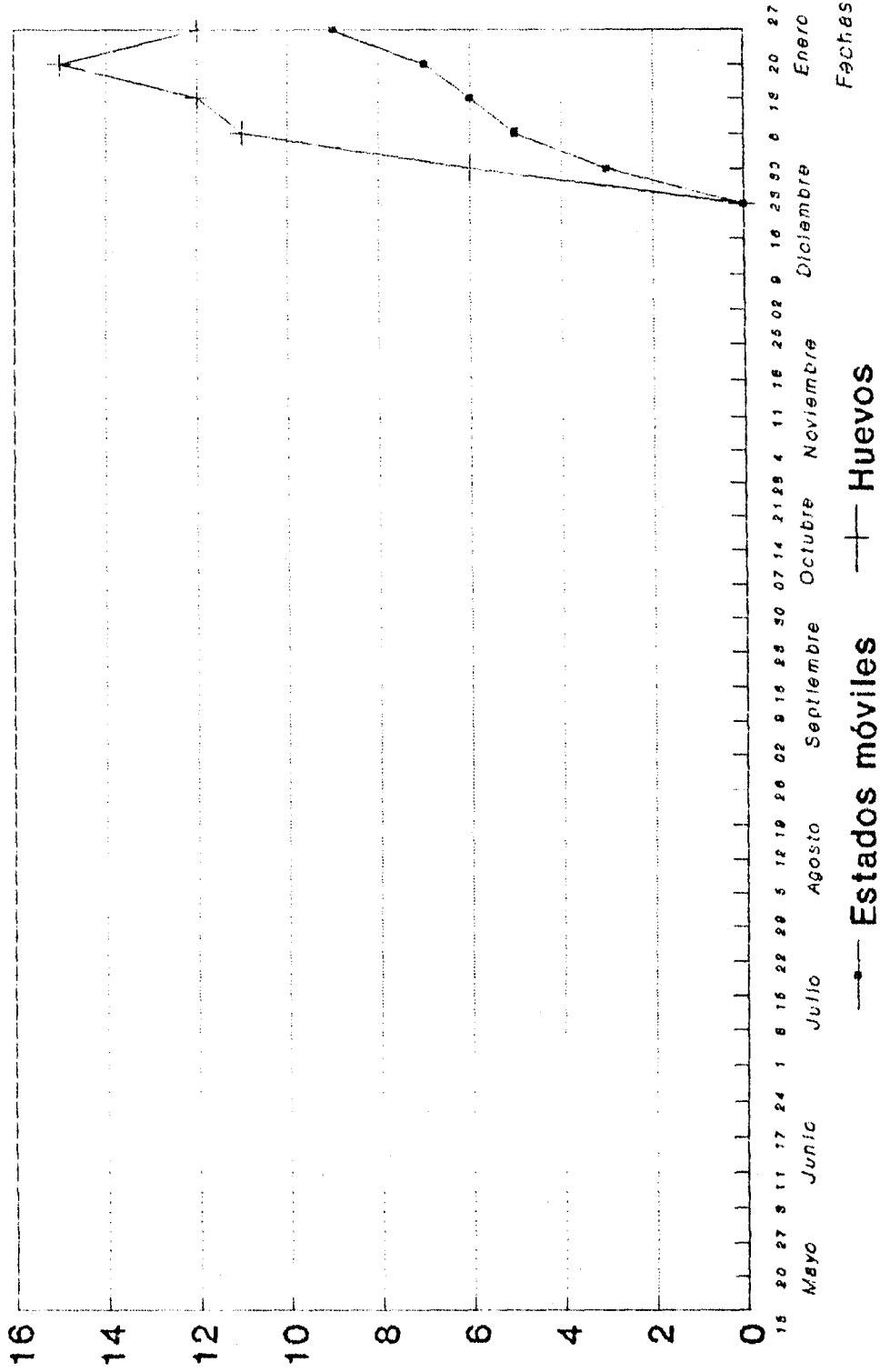


FIGURA 8. Monitoreo de población de *Oligonychus yothersi* (Mc Gregor) bajo condiciones de campo.

Los niveles poblacionales bajos de enemigos naturales (Cuadros 11 y 12) en la época, como también la respuesta lenta en su nivel poblacional, facilitarían también este aumento poblacional de la araña.

A diferencia de lo afirmado por ROJAS (1981), el primer enemigo natural en aparecer fue *Stethorus* (Cuadro 11), quedando de manifiesto como el principal enemigo natural de la araña en este huerto de paltos, ya que estaría actuando sobre focos iniciales de la araña.

CUADRO 11. Monitoreo de población de *Stethorus histrio* (Chazeau) en el campo.

Fecha	Hojas muestreo	N° de individuos (N°/Hoja)		
		Larvas	Pupas	Adultos
Mayo 13 a Diciembre 30	n	0	0	0
Enero 6	8	0	0	1 (0,12)
Enero 13	10	2 (0,2)	1 (0,1)	1 (0,1)
Enero 20	9	3 (0,33)	2 (0,22)	2 (0,22)
Enero 27	20	2 (0,1)	2 (0,1)	1 (0,05)

La aparición de *Oligota* se registró sólo a partir del día 20 de enero (Cuadro 12), para las condiciones particulares del huerto de paltos muestreado.

CUADRO 12. Monitoreo de población de *Oligota pygmaea* (Solier) en el campo.

Fecha	Hojas muestreo	N° de individuos (N°/Hoja)			
		Larvas	Pupas	Adultos	
Mayo a Enero	13	n	0	0	0
Enero	20	9	0	0	1 (0,11)
Enero	27	20	2 (0,1)	0	1 (0,05)

Durante la época de invierno y primavera no fue visualizado ningún estadio de enemigos naturales sobre paltos del huerto muestreado (Figura 9).

Observaciones realizadas sobre el hospedero alternativo de la arañita, Crateco (*Crateugus* sp.), indican una mayor densidad poblacional de *Oligota* en época invernal, por sobre *Stethorus*. Por el contrario, *Stethorus* abunda a inicios de verano, por sobre *Oligota*. Esto podría explicar la temprana aparición de *Stethorus* en el huerto de paltos, proveniente de hospederos como el crateco, según lo afirma GARAY (1993)*.

* GARAY, X. Ing. Agr. 1993. Profesora, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Comunicación personal.

Número de individuos (por estado) / Hoja

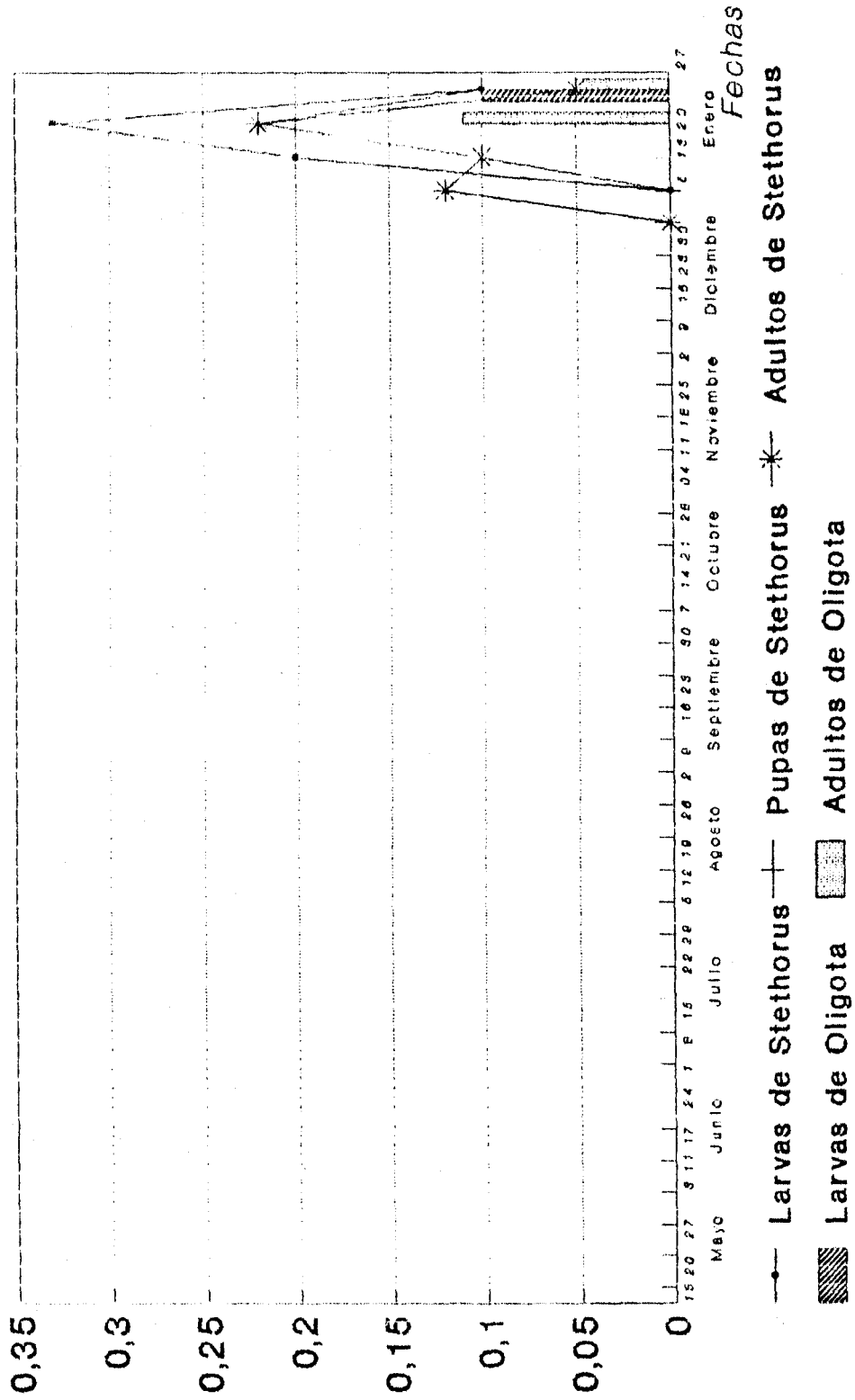


FIGURA 9. Monitoreo de población de enemigos naturales bajo condiciones de campo.

5. CONCLUSIONES

El ciclo biológico de Oligonychus yotheresi Mc Gregor es fuertemente influido por las condiciones climáticas y la época del año, llegando a demorar el doble de tiempo en invierno, respecto al ciclo en verano, para completar una generación.

Respecto a su crianza en laboratorio, tanto plántulas de palto de las variedades Hass y Fuerte como de Ricinus communis, constituyen un sustrato apto para la crianza.

Tanto Stethorus histrio Chazeau como Oligota pygmaea Solier pueden ser criados en laboratorio con temperatura y luz, obteniendo generaciones de entre 15 - 16 días.

Los acaricidas probados en palto presentaron distintos efectos sobre los enemigos naturales Stethorus histrio Chazeau y Oligota pygmaea Solier, desde totalmente inocuos (Dibeta) hasta aquellos que los dañan en aplicación directa o por su efecto residual (azufre mojable y aceite).

Las poblaciones de Oligonychus vothersi Mc Gregor se incrementan desde fines de verano y sus enemigos naturales invernan en otros hospederos alternativos desde los cuales colonizan los huertos a la temporada siguiente.

6. RESUMEN

La arañita roja del palto (Oligonychus yotheresi Mc Gregor), es el único ácaro fitófago presente en paltos, principalmente Hass y Fuerte, en la V Región.

Su densidad poblacional está determinada por factores bióticos y abióticos. Es así como su ciclo de vida presenta fluctuaciones en su duración según sea la época del año en la cual se desarrolle. Por otro lado, la acción de enemigos naturales como Stethorus histrio Chazeau y Oligota pygmaea Solier, tiende a reducir la importancia de la plaga hacia el otoño.

Del mismo modo, la densidad poblacional de estos enemigos naturales depende en gran medida de la presencia de la plaga como sustrato, emigrando de paltos en busca de la arañita u otro ácaro presa sobre hospederos alternativos hacia la época invernal.

Los aumentos poblacionales de la arañita hacia verano se ven favorecidos por la lenta aparición inicial de estos enemigos naturales, y por el bajo grado de selectividad de las aplicaciones de aceite y azufre mojable para el control de este ácaro.

El bajo nivel poblacional inicial de estos enemigos naturales puede suplirse mediante liberaciones de predadores a los focos iniciales de la plaga. Estos enemigos naturales pueden ser efectivamente multiplicados en laboratorio sobre sustratos como plántulas de semilla de la variedad Hass, o bien plantas de vivero de la misma variedad, infestadas con arañita roja del palto; plantas de Ricinus communis o Convolvulus arvensis, infestadas con Tetranychus cinnabarinus.

Las aplicaciones de aceite y azufre mojable logran un efectivo control de la arañita roja del palto. Sin embargo, el efecto negativo sobre adultos y larvas de *Stethorus* y *Oligotas* debería ser considerado en decisiones de Manejo Integrado, ya que dejan a la plaga sin sus controladores biológicos en la época favorable al aumento exponencial de su nivel poblacional.

7. LITERATURA CITADA

- ABBOTT LABORATORIES. 1988. Dibeta: Insecticida - Acaricida. Illinois, ABBOTT. 6p.
- ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES E IMPORTADORES DE DE PLAGUICIDAS AGRICOLAS. 1992. Manual Fitosanitario 1991-1992. Santiago, AFIPA. 436p.
- CONTROL INTEGRADO: POSIBILIDADES PARA EL EMPLEO DE BIRLANE Y ACEITE CITROLIV. 1982. Boletín Agrícola Shell 42(1):7-12.
- DRESTE, E. 1988. Acarología. San José, Costa Rica. IICA, 410p.
- GONZALEZ, R. 1961. Contribución al conocimiento de los ácaros del manzano en Chile Central. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 58p. (Boletín Técnico Nº11).
- GORDON, R. and ANDERSON, D. 1979. The genus *Stethorus* Weise (Coleoptera: Coccinellidae) in Chile. The Coleopterists Bulletin 33(1):61-67.
- HOUCK, M. 1986. Prey preference in *Stethorus punctum* (Coleoptera: Coccinellidae). Environmental Entomology 15(4):967-970.
- _____, 1991. Time and Resource Partitioning in *Stethorus punctum* (Coleoptera: Coccinellidae). Environmental Entomology 20(2):494-497.

- MCMURTRY, J.; JOHNSON, H. and SCRIVEN, G. 1969. Experiments to determine effects of mass releases of Stethorus picipes on the level of infestation of the Avocado Brown Mite. *Journal of Economic Entomology* 62(5):1216-1221.
- _____, J.; JOHNSON, H. and MALONE, R. 1974. Factors affecting oviposition of Stethorus picipes (Coleoptera: Coccinellidae), with special reference to photoperiod. *Environmental Entomology* 3(1):123-127.
- PRADO, E. 1991. Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile. Santiago, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental La Platina. 207p. (Boletín Técnico N°169).
- POOR SET, Pest problems traceable to plain dust. 1985. *Avocado Grower* 9(7):30-33.
- ROJAS, S. 1981. La arañita del palto y del chirimoyo; Problemas en la V Región. *Investigación y Progreso Agropecuario La platina* (4):16-17.
- SANCES, F.; TOSCANO, N.; HOFFMANN, M.; LAPRE, L.; JOHNSON, M. and BALLEY, J. 1982. Researchers measure Brown Mite Injury. *Avocado Grower* 6(9):46-47.

ANEXO

Anexo 1. Temperaturas medias mensuales. año 1993, obtenidas en la Estación metereológica de la Estación Experimental La Palma, Quillota.

MES	T°C mínima promedio	T°C máxima promedio	T°C media mensual
Enero	11,56	27,38	19,47
Febrero	13,1	25,27	19,18
Marzo	10,78	22,4	16,59
Abril	11,2	20,2	15,7
Mayo	10,26	17,95	14,10
Junio	7,6	17,28	12,44
Julio	0,5	16,3	8,4
Agosto	4,8	19,48	12,14
Septiembre	5,58	19,1	12,34
Octubre	7,27	21,5	14,38
Noviembre	7,4	25,2	16,3
Diciembre	9,7	25,3	17,5