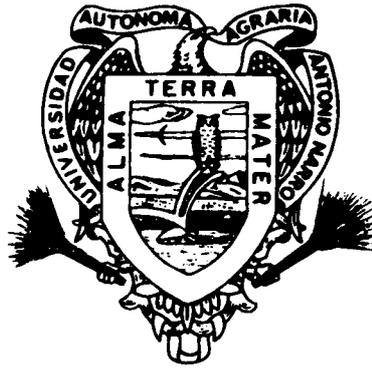


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA



**TABLAS DE VIDA DE *Tetranychus urticae* KOCH, (ACARI:
TETRANYCHIDAE) EN LOS CULTIVARES ROSA MANETI E
INDICA**

Por:

CELSO MARTÍN HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el
Título de:**

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Mayo del 2008.**

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA AGRICOLA

**TABLAS DE VIDA DE *Tetranychus urticae* KOCH, EN LOS
CULTIVARES DE ROSA MANETI E INDICA**

POR

CELSO MARTIN HERNANDEZ MARTINEZ

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

APROBADA POR:

EL PRESIDENTE DEL JURADO

DR. JERONIMO LANDEROS FLORES

SINODAL

SINODAL

DR. ERNESTO CERNA CHAVEZ

MC. RICARDO J. FLORES C.

SINODAL

MC. LUIS P. GUEVARA ACEVEDO.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DR. MARIO VAZQUEZ BADILLO

Buenavista, Saltillo Coahuila, México.
Mayo del 2008.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por mantenerme siempre con vida, a quien sin pedirme nada todo me ha dado con mi eterna gratitud.

A mi Alma Mater

Porque me recibió y abrió las puertas para formarme profesionalmente, por lo que estaré eternamente agradecido.

A ms Asesor de tesis

Dr. Jerónimo Landeros Flores, por haber aceptado ser parte de este trabajo.

A mis Sinodales

Dr. Ernesto Cerna Chávez, Mc. Ricardo J. Flores canales, Mc. Luis patricio Guevara Acevedo, por brindarme su confianza y sugerencias en la elaboración de este trabajo y darme el apoyo necesario para cumplir mi objetivo.

A mis Amigos

Alberto, Fabián, Álvaro, Carlos Enrique, Estela, Julio Cesar, Eustaquio, por brindarme su amistad incondicionalmente y apoyarme en tiempos difíciles sin recibir nada a cambio.

DEDICATORIAS.

A mis Padres

Sr. Martin Andrés Hernández Angelina, Sra. Hilda Martínez López, por haberme dado el más grande tesoro del mundo “la vida” por todo su amor, sacrificio y confianza y por apoyarme siempre en mis decisiones.

A mis Hermanos

Oscar Romualdo, Marisol, Dagoberto, Dora Hilda, a ustedes que me han proporcionado la confianza, la motivación y el valor para seguir a delante, quienes sin importar las privaciones y sacrificios han estado siempre conmigo.

A mi Novia

Rosario Echeverría, por su amor, confianza y paciencia brindada durante todo este tiempo.

INDICE DE CONTENIDO

	página
INDICE DE CUADROS	vii
NDICE DE FIGURAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
REVISION DE LITERATURA	3
Origen.....	3
Generalidades del Cultivo del Rosal.....	3
Descripción Botánica.....	4
Clasificación Taxonómica.....	4
Generalidades de <i>Tetranychus urticae</i>	5
Importancia y tipo de daño de <i>Tetranychus urticae</i> . Koch.....	5
Distribución.....	8
Ubicación Taxonómica.....	9
Aspectos Biológicos y de Comportamiento.....	10
Morfología.....	10
Huevo.....	10
Larva.....	11
Ninfa.....	11
Adulto.....	11
Proporción de Sexos.....	13
Tablas de vida.....	13
Tipos de tablas de vida.....	14
Tabla de vida de edad específica.....	14
Tabla de vida de tiempo específico.....	14
Tabla de vida de estadio específico.....	15
Métodos para la elaboración de tablas de vida.....	15
Método gráfico.....	15
Método de Richards y Waloff (1954).....	16
Método de Birley (1977).....	16
Método de Ruesink`s (1975).....	17
Método de Dublín y Lotka (1925).....	18
Método de Birch (1984).....	18
MATERIALES Y METODOS	19
Manejo del Material Biológico.....	19
Metodología.....	20
Recolección del material biológico.....	20
Cría de colonias en invernadero.....	20
Obtención de huevecillos.....	20

Técnica de arena-hoja (Abou-Setta y Childers 1987).....	21
Obtención de ácaros.....	21
Elaboración de tablas de supervivencia (Birch 1984).....	21
Calculo del valor reproductivo (vx).....	23
Diseño experimental.....	24
RESULTADOS Y DISCUSION.....	25
Ciclo de desarrollo de <i>Tetranychus urticae</i>	25
Proporción sexual.....	27
Oviposición.....	27
Parámetros de reproducción.....	29
Tabla de vida	29
Cuadro de supervivencia y mortalidad por estadios	
específicos.....	34
CONCLUSIONES.....	35
LITERATURA CITADA.....	36
APÉNDICE.....	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
1	Comparación de la duración del desarrollo de <i>T. urticae</i> mediante el análisis de varianza y comparación de medias por Turkey en el cultivar Maneti.....	25
2	Comparación de la duración del desarrollo de <i>T. urticae</i> mediante el análisis de varianza y comparación de medias por Turkey en el cultivar Indica.....	26
3	Ovoposición, longevidad y fecundidad de <i>T. urticae</i> sobre hojas de rosál en los cultivares Maneti e Indica.	28
4	Tabla de supervivencia y de reproducción por edad específica de <i>T. urticae</i> sobre hojas de rosál cultivar Maneti a una temperatura promedio de 25 °C.....	32
5	Tabla de supervivencia y de reproducción por edad específica de <i>T. urticae</i> sobre hojas de rosál cultivar Indica a una temperatura promedio de 25 °C.....	33
6	Tabla de supervivencia y mortalidad de <i>T. urticae</i> sobre hojas de rosál en cultivares Maneti e Indica a una temperatura promedio de 25 °C.....	34
7	Duración de los diferentes estadios en el cultivar Maneti de cada uno de los individuos de <i>Tetranychus urticae</i>	42
8	Duración de los diferentes estadios en el cultivar Indica de cada uno de los individuos de <i>Tetranychus urticae</i>	45
9	Valores obtenidos del periodo de oviposición en el cultivar Maneti de hembras adultas de <i>Tetranychus urticae</i>	48



10	Valores obtenidos del periodo de oviposicion en el cultivar Indica de hembras adultas de <i>Tetranychus urticae</i>	51
11	Media de los tiempos de desarrollo de <i>Tetranichus urticae</i> para los cultivares Maneti e indica.....	54
12	Promedio del tiempo de desarrollo en los cultivares Maneti e Indica de <i>Tetranychus urticae</i>	55



INDICE DE FIGURAS

Figura No.		Página
1	Desarrollo de individuos de <i>Tetranuchus. urticae</i>	26
2	Supervivencia y edad específica.....	29
3	Esperanza de vida.....	30
4	Fecundidad.....	30
5	Valor reproductivo.....	31
6	Tabla de supervivencia y mortalidad.....	34

INTRODUCCIÓN

Los ácaros poseen una gran capacidad de adaptación y sus numerosas relaciones biológicas con las plantas y animales, esto les permite vivir en hábitat muy variados desde las condiciones polares hasta los tropicales.

Son pocos conocidos por el hombre, debido a su tamaño tan pequeño, algunos son conocidos por su daño en la agricultura como el integrante de la familia Tetranychidae.

Los integrantes de esta familia son conocidos comúnmente como araña roja, son capaces de producir seda, en algunos casos tan abundante que pueden llegar a cubrir a la planta atacada, todos los miembros de esta familia son fitófagos y algunas especies son de importancia como plagas agrícolas (Doreste 1984).

Los ácaros son capaces de alimentarse y vivir en todas las partes aéreas de la planta donde puede atacar por el haz o por el envés de las hojas, en inflorescencia, en frutos e inclusive en los pedicelos de las hojas.

La familia Tetranychidae, son de distribución cosmopolita, son de tamaño moderado (0.2 a 0.4 mm), de cuerpo oval y suave.

T. urticae es una de las especies que mas problemas ocasiona en la agricultura en el mundo, por su alto potencial reproductivo y su ciclo de vida corto y en poco tiempo puede rebasar el umbral económico si no se toman medidas de control.(Goul,1987)

La araña roja *T. urticae* Koch. es la plaga mas grave en el cultivo del rosal ya que la infestación se produce muy rápido y puede producir daños considerables. Se desarrolla principalmente cuando las temperaturas son elevadas y la humedad relativa es baja. Inicialmente las plantas afectadas presentan un punteado o manchas finas blanca-amarillentas en las hojas, posteriormente aparecen telarañas en el envés y finalmente se produce la caída de la hoja.

El conocimiento del ciclo parámetros poblacionales y su etiología son de gran importancia pues reflejan el potencial biótico de la especie en el estudio, permitiendo presentar los cambios de mortalidad y fecundidad que sufre una población en base a su estructura de edades.

EL objetivo de esta investigación fue evaluar los parámetros poblacionales y tiempo de desarrollo por estadios de una colonia resistente del ácaro de dos manchas *T. urticae*, teniendo como hospederos a dos cultivares de rosal.

REVISION DE LITERATURA

Origen

El cultivo del rosal empezó en china, mediante la cruce de *Rosa gigantea* y *Rosa chinensis* se obtuvo el rosal de té antes de 1800. Luego el cultivo continuó en varios países de América y Europa. En Estados Unidos, a partir de 1850, fecha en que se inició la producción comercial del rosal para flor de corte, del cual se han obtenido variedades muy famosas, como la "American beauty" (1980), la "Killarny", la "Ophelia" y la "Liberty" (1990), la "Better times"(1934), la "Red delight" (1950), la "Forever yours (1960) y recientemente, las rojas "Cara mía", "Samantha" y "Royalty" (Romero Cova,1996).

Generalidades del cultivo de rosal

El rosal es una planta dicotiledónea que pertenece a la familia Rosaceae puede ser cultivada en campo abierto o bajo condiciones de invernadero, es un cultivo perenne con una producción comercial aproximada de 7 a 8 años (Larson, 1987).

Descripción Botánica.

El rosal presenta unas 3,000 especies agrupadas en 100 géneros, se encuentran en la mayor parte del mundo pero son más comunes en las regiones templadas. Tienen hojas alternas estipuladas, flores perigíneas a epigíneas en su mayor parte con cinco pétalos separados y numerosos estambres insertados en el hipantio. Las semillas por lo general carecen de endospermo. Los carpelos pueden estar separados o unidos y solitarios a numerosos. Los diferentes géneros claramente pertenecen todos a un grupo (Cronquist, 1982).

Clasificación Taxonómica.

El rosal de acuerdo a la sistemática empleada por Cronquist (1982) está ubicada dentro de la siguiente clasificación taxonómica:

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Rosales
Subfamilia	Rosoidae
Género	<i>Rosa</i>
Especie	<i>spp.</i>

Generalidades de *Tetranychus urticae*

El ácaro de dos manchas, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) está catalogado como una de las especies que más problemas ocasiona a la agricultura en el mundo. Su alto potencial reproductivo le permite incrementar la población rápidamente, de tal manera que en un corto tiempo puede rebasar el umbral económico si no se toman medidas de control pertinentes (Gould, 1987).

Flores *et al.* (1999) menciona que los ácaros tetraníquidos son el grupo más importante de ácaros plaga. Todos sus miembros son fitófagos. Poseen quelíceros muy modificados, las bases de estos están fusionadas para formar un estíloforo. El dedo móvil está modificado en un estilete (el dedo fijo se pierde) y penetra en el tejido de la planta (Jeppson *et al.*, 1975).

Importancia y tipo de daño de *Tetranychus urticae*. Koch

El ácaro de dos manchas, “arañita roja” o “ácaro del invernadero”, *Tetranychus urticae* Koch, antiguamente formaba parte de un complejo de cerca de 59 sinónimos descritos para diferentes hospederas. (Jeppson *et al.* 1975), Los ácaros de éste complejo de arañitas rojas se les reporta atacando a más de 150 especies de plantas cultivadas, por tal motivo es difícil conocer con exactitud las especies de plantas dañadas únicamente por *T. urticae*. Sin embargo, se sabe que esta especie es un serio problema en frutos deciduos, árboles de sombra y arbustos especialmente de climas templados (Jeppson *et al.* 1975).

La mayoría de los ácaros se alimentan del envés de las hojas, cerca de la periferia ocasionan enroscamiento de los bordes, otros provocan clorosis, defoliación y daño en el fruto impidiendo que este madure (Vera, *et al.* 1990).

En caso particular del rosal *T. urticae* infesta principalmente las hojas produciendo pequeños puntos cloróticos en el haz y cubre algunas áreas del envés con una red telarañosa muy fina, de color blanco sucio. Cuando la infestación es alta no sólo pueden verse ácaros en las hojas sino hasta en las flores, provocando defoliación y flor de baja calidad. (Romero Cova 1996)

T. urticae, se alimenta del contenido celular de las plantas, por lo cuál ocasiona la reducción del contenido de clorofila y daño físico al mesófilo esponjoso y de empalizada; además, se ha determinado que los tejidos afectados, los estomas tienden a permanecer cerrados, lo que disminuye la tasa de transpiración (Sanchez *et. al.*, 1979)

En relación a la disminución de los rendimientos producidos por ácaros fitófagos tenemos que Roussel *et. al.* (1951), encontraron una reducción del 45% de semillas producidas en algodón (*Gossypium hirsutum* L.), cuando éste fue atacado por *Tetranychus (Septanychus) tumidus* (Banks). Hussey y Parr (1963), observaron que los rendimientos en pepino (*Cucumis sativus* L.) descendieron cuando las hojas presentaron 30% del área afectada por el ataque de *T. urticae*. Carneday y Arant (1964), notaron que *T. atlanricus* McGregor produjo una disminución entre el 13 y 22% en los rendimientos del algodón y que *T. cinnabarinus* afectaba al mismo cultivo entre 14-44%, presentándose una relación entre la densidad poblacional y la duración de la infestación. Wyman *et al.* (1979), trabajando con fresa (*Fragaria x Ananassa* Dutch),

encontraron reducción, de los rendimientos donde no se había controlado *T. urticae*. Oatman *et al.* (1981), señalaron que la disminución de los rendimientos en fresa fue menor a densidades de 6,37 ácaros/día/hoja.

Baker y Connell (1963), observaron que en el envés de las hojas de soya (*Glycine max* L.) los ácaros afectaron el tejido esponjoso del mesófilo y en algunos casos el tejido de empalizada. Jeppson *et al.* (1975), señalan que el bronceado en las hojas causado por el ataque de los ácaros se debe a que el tejido del mesófilo es el afectado.

En el cultivo de caraota, Calza *et al.* (1971), encontraron que ataques severos de *T. urticae* Koch, ocasionaron pérdida de las hojas y muerte de las plantas. Hagel y Landis (1972), trabajando con *T. urticae* encontraron que el ataque de la plaga ocasiona reducción del tamaño y número de semillas por legumbre. Castañera (1977), encontró que *T. cinnabarinus* (Boisduval) cuando ataca severamente a la planta produce disminución del área fotosintética y defoliación de la planta, así mismo, el autor señala que el efecto causado por los ácaros en los rendimientos del cultivo depende del patrón de crecimiento del hospedero, de la naturaleza del daño ocasionado por la plaga y de la distribución en el campo y en la planta, del tiempo de ataque relacionado con el crecimiento de la planta, de la intensidad del daño, de la duración del ataque y de las condiciones ambientales.

Se ha encontrado que los daños causados por los ácaros a las plantas debido a sus hábitos alimenticios, dependen generalmente de las condiciones del medio, del estado fisiológico de la planta y de la naturaleza de las sustancias inyectadas como toxinas o reguladores de crecimiento (Jeppson, *et al.* 1975). También menciona que los tetraníquidos al alimentarse introducen sus estiletes en los tejidos de las

plantas provocando un daño mecánico el cual consiste en la remoción del contenido celular. Los cloroplastos desaparecen y se aglutinan pequeñas cantidades de material celular coagulado, originando manchas color ámbar. Este daño es provocado como resultado de los hábitos alimenticios de los ácaros durante un largo periodo de tiempo o por la actividad de altas poblaciones; sin embargo, también se ha visto que bajas poblaciones llegan a causar daños severos lo que hace suponer que durante el periodo de alimentación inyectan toxinas o reguladores a la planta.

En un estudio en hojas de frijol se encontró que el ácaro de dos manchas provoca daño en el parénquima esponjoso, debido a que los ácaros succionan células con clorofila que se encuentra en este tejido; mientras que el haz vascular y parénquima empalizada permanece sin daño (López, 1998).

Fuentes (1993), señala que algunas especies de arañas rojas pasan el invierno en estado de huevo y otras, en estado adulto, al resguardo de la corteza de los árboles o cualquier maleza. Al llegar la primavera avivan los huevos o salen los adultos de sus refugios e inician las oviposuras que generalmente, efectúan en el envés de las hojas que es habitualmente donde viven los adultos.

Distribución

La especie *T. urticae* se encuentra ampliamente distribuida en el mundo principalmente en zonas templadas, (Milley y Conell citados por cruz, 1984). Esta especie es muy conocida en árboles frutales deciduos en la región boreal de Estados Unidos de América y Europa (Tuttle y Baker, 1968). En México se le reporta ocasionando daño en las zonas

freseras de Irapuato, Guanajuato y Zamora, Michoacán y en menor grado en Jalisco, México, Puebla y Querétaro (Teliz y Castro, 1973). En los Estados de Puebla, Morelos, México y Guanajuato ocasiona pérdidas en cacahuate, fresa y papayo (Estébanes, 1989). Por su parte, Yañes (1989) menciona que en el estado de México *T. urticae* afecta la calidad de la flor de crisantemo y rosal al deformar sus pétalos.

Jeppson (1975) menciona que estos organismos son encontrados en cualquier parte del mundo donde florecen plantas cultivadas de tipo alimenticio, industrial y ornamental, con frecuencia dañando o matando a los hospederos que parasitan.

Smith (1981) reporta desde Sudáfrica a *Tetranychus urticae* (Koch) atacando a cultivos de algodón, crisantemo y rosas, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) dañando algodón, fresa, y tomate.

Ubicación taxonómica

El ácaro de dos manchas según Krantz (1970) se ubica en los siguientes taxos:

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Chelicerata

Clase: Arachnida

Subclase: Acarida

Orden: Acariformes

Suborden: Prostigmata

Superfamilia: Tetranychoidae

Familia: Tetranychidae

Subfamilia: Tetranychinae

Tribu: Tetranychini

Género: *Tetranychus*

Especie: *urticae*

Aspectos biológicos y de comportamiento

El primer paso importante para el conocimiento de la biología del grupo de las especies de arañitas de dos manchas fue dado a principios de los años 20's cuando se encontró que el macho de estas especies tenía un número de cromosomas haploide y la hembra diploide. Actualmente se conoce que esta especie presenta tres pares de cromosomas y partenogénesis de tipo arrhenotokia (Helle y Bolland citados por Helle y Pijjnacker, 1985).

Morfología.

Huevo. Los huevecillos de *T. urticae* miden en promedio entre 110 y 150 μm . Son de color translúcido a opaco blanquecino y cambian a color café conforme se va desarrollando el embrión, la superficie del córion es lisa con leves irregularidades. En la última etapa del desarrollo embrionario se presenta un cono respiratorio que se proyecta sobre la superficie del huevecillo (Crooker, 1985). El mismo autor estudió el ciclo de vida de estos ácaros en el laboratorio (además de algunas observaciones de campo) y describió varios estados de vida, características de alimentación y hábitos de apareamiento. Así mismo, observó los efectos de la temperatura sobre el periodo de incubación de los huevecillos, reportando que a 24 ° C el período de incubación era de tres días, mientras que se necesitaban 21 días a una temperatura de 11° C. El tiempo de desarrollo fue de 5 a 20 días para machos (con un tiempo promedio de vida de 28 días).

Larva. Son redondas y poseen tres pares de patas. Al emerger del huevo son blancas y únicamente se les notan las manchas oculares de color rojo carmín. Conforme pasa el tiempo se tornan de color verde claro y las manchas dorsales de color gris se empiezan a volver aparentes (Jeppson et al 1975).

Ninfa. Las protoninfas son ovaladas y poseen cuatro pares de patas. Son de color verde claro con manchas dorsales bien definidas y peritremas en forma de hoz. La deutoninfa es muy similar a la protoninfa de tal forma que resulta difícil diferenciarlas., es ligeramente más oscura, de mayor tamaño y se les puede reconocer el sexo. (Jeppson et al 1975). El macho adulto es de coloración más pálida y más pequeño que la hembra posee un abdomen puntiagudo y el mismo número de setas. Las manchas dorsales son casi imperceptibles y de color gris.

Adultos. El macho adulto es de coloración más pálida y es más pequeño que la hembra. Posee un abdomen puntiagudo y el mismo número de setas. Las manchas dorsales son casi imperceptibles y de color gris. El primer tarso presenta cuatro pares de setas táctiles y dos sensoriales próximas a la duplex proximales. La primer tibia presenta nueve setas táctiles y cuatro sensoriales.

Las hembras adultas alcanzan un tamaño de 0.5 – 0.6 mm. De longitud, tienen coloración variable en función del clima, sustrato y edad, pudiendo ser amarillentas, verdosas, rojas, con dos manchas oscuras situadas en los laterales del dorso. Los machos tienen un cuerpo más estrecho, son de colores más claros y de tamaño inferior 0.3 mm. De longitud (Malais, 1995).

Se ha demostrado que el tiempo de desarrollo pos embrionario está íntimamente asociado con la temperatura. Crooker (1985), observó que a 22.8 °c el desarrollo del estado larval era un día, mientras que a 12.5 °c tardaba 11 días. El estado de protoninfa según este último autor es de un día a 23.3 °c y de 13 días a 9 °c. La deutoninfa tardó un día en completar su desarrollo a 23.4 °c y el tiempo de desarrollo se prolongó hasta 45 días cuando éstas se expusieron a 4.3 °c. Además de la temperatura, la humedad está también muy relacionada con el desarrollo del ácaro de dos manchas. Boudreaux (1958) estudió el efecto de la humedad relativa en la ovipostura, eclosión y supervivencia de seis especies de arañitas y encontró que bajo condiciones de baja humedad (0 a 35% H.R.) las hembras de *T. urticae* ponen mas huevecillos y viven más. El autor concluye que el fenómeno es debido a que las condiciones anteriores ocasionan que la hembra ingiera alimento en mayor cantidad de tal forma que se concentra más en el cuerpo por la razón de que también hay mayor evaporación a través de la cutícula.

Todos los ácaros de la familia Tetranychidae pasan por las fases inmaduras de larva, protoninfa, deutoninfa y finalmente adulto. Los estados inmaduros se alimentan y entre cada uno de ellos hay períodos intermedios de quiescencia llamados protocrisálida, deutocrisálida y teliocrisálida, respectivamente. Durante los períodos de inactividad el ácaro se adhiere al substrato y forma una nueva cutícula (Crooker, 1985). Al igual que muchos artrópodos el patrón de oviposición de los tetraníquidos comprende un período corto de preoviposición, un rápido pico de incremento pocos días después y por último un decremento paulatino. Aun cuando esto puede variar dependiendo de la temperatura con un óptimo para el ácaro de dos manchas de 28-32 °c en el cual se presenta un período de preoviposición de 0.5 días en promedio (Bravenboer, citado por Van de Vrie *et al* 1972).

Proporción de sexos.

La proporción sexual según Overmeer (citado por Helle y Pijnacker, 1985) depende esencialmente de la cantidad de esperma transferido a la hembra. Si durante el apareamiento se interrumpe la cópula se produce un número inferior de hijas. En tanto que si se completa habrá una descendencia mayor de ellas, pudiendo considerarse como normal una producción de tres hembras por cada macho. Helle y Pijnacker (1985) mencionan a su vez que en caso de que las hembras no hayan sido fecundadas se producirán machos por partenogénesis.

Tablas de vida.

Las tablas de vida son técnicas que permiten presentar de forma organizada los cambios de fecundidad y mortalidad que sufre una población en base a su estructura de edades, lo cual facilita hacer inferencia sobre el crecimiento futuro de la población. La construcción de las tablas de vida es un componente importante en el conocimiento de la dinámica de población de una especie. A través del estudio de algunos ecologistas como Richards (1940), han expresado que estas técnicas muestran importantes acercamientos sobre la conducta de la población. El primer interesado fue Deevey (1917).

Las tablas de vida han sido utilizadas a través del tiempo en su mayoría por ecólogos y aseguradores, con la finalidad de determinar la expectativa de vida para ver si es loable o no un seguro de vida y así poder expresar que tanto riesgo hay del ataque de alguna plaga en un cultivo ó en su efecto que posibilidades de vida tiene una población de humanos.

Tipos de tablas de vida.

El interés fundamental de las tablas de vida para los ecólogos es diferente que para el de los aseguradores, ya que para unos el incremento de la esperanza de vida es benéfico lo que para el otro es perjudicial; es por eso la utilización de diferentes tablas de vida según el objetivo que se persiga; los tipos más comunes son las tablas de vida de edad específica, de estadio específico y de tiempo específico.

Tablas de vida de edad específica.

Se elaboran basándose en el desarrollo de una muestra, los miembros de esta pertenecen a la misma generación, la población puede ser estacionaria ó fluctuante.

Tablas de vida de tiempo específico.

Se elaboran por medio del desarrollo de una muestra al azar para determinar la estructura de edades, en un punto de tiempo dado.

Tablas de vida de estadio específico.

Se elaboran por medio del desarrollo de una muestra, los miembros de esta, pertenecen a una misma generación, pero importando aquí el estadio por el cual están pasando.

La situación ideal es cuando hay un punto en el tiempo y cuando todos los individuos de una generación se encuentran en una fase dada. (Richards, 1959).

Métodos para la elaboración de las tablas de vida.

Existen diferentes técnicas gráficas y estadísticas para estimar los números en una tabla de vida; estos métodos varían por su asunción y requerimientos.

Método gráfico.

El método gráfico es quizá el más simple y rústico (Ruesink, 1975), ha sido modificado varias veces pero el más reciente es el de Birley's (1977), Este método da resultados de mortalidad. Las estimaciones se obtienen por medio de una gráfica en la que se ponen los datos por individuo y por día los puntos se unen a través de los resultados plasmados en la gráfica por debajo de la línea de conteo.

Método de Richards y Waloff (1954).

Este método es aplicable a fases con valores altos con una tasa de mortalidad estable. Presenta un simple requerimiento y que consiste en trazar una regresión después de los valores máximos, y la extensión de esta regresión dependerá del tiempo de todas las fases que entren a esta. Este método sobrestima las regresiones recurrentes.

Una población con una mortalidad estable se determina con la expresión:

$$Y_t = N_0 \Phi^t$$

Donde:

Y_t = Población de un día.

N_0 = Pico poblacional.

Φ = Fracción de la población que sobrevive al final de la unidad de tiempo.

Método de Birley (1977).

Este método consta de dos procedimientos que pertenecen a modelos matemáticos en términos de función de transferencia ó modelos evolutivos, para unos es preciso meter dos procesos (reclutamiento y supervivencia) cuyas escalas de tiempo son paralelas.

$$Y_t = \sum f(t-j) \Phi_j$$

Donde:

Y_t = Densidad de la fase observada por tiempo.

f_t = Incremento de la fase por tiempo.

$f_t(\Phi_0)$ = Incremento de tiempo t mostrado a la tasa de supervivencia.

Φ = Tiempo 0.

Método de Ruesink's (1975)

Este método deja el cálculo de la supervivencia, y esta se estima por la comparación del incremento del estadio en cuestión con la tasa de incremento del próximo estadio. El cálculo se hace por medio de un equipo de cómputo y la ecuación básica es:

$$\Phi_{j+1} = C_{j+1}(t+n) - C_{j+1}(t-n) / D_j(t+n) - D_j(t-n).$$

Donde:

Φ_{j+1} = La supervivencia de la fase j y la próxima fase.

C_{j+1} = El número total de individuos que entran en la fase $(j+1)$ en el periodo $(t+n)$ y $(t-n)$ de igual forma.

D_j = El número total de individuos que han salido de la fase.

J_n = Un periodo de tiempo contrario.

Método de Dublín y Lotka (1925).

Método en el cual se determina los valores de los parámetros reproductivos como son la fecundidad y el crecimiento poblacional, donde entran varias formulas y procedimientos para sacar las diferentes estimaciones, este método es el más utilizado y se describe en el apartado de materiales y métodos ya que fue el utilizado para determinar estos valores de reproducción.

Método de Birch (1984)

Método en el cual se determina los valores de supervivencia, mortalidad y esperanza de vida; Este método es una depuración de todos los métodos anteriores ya que este cuenta con un programa de computo donde se sacan las aproximaciones lo más cercanas posible a la realidad.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación fue realizado en el laboratorio de acarología del departamento de parasitología, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Buenavista, Saltillo, Coahuila. Durante el período de Agosto a diciembre 2007. La especie utilizada para el estudio fue *Tetranychus urticae* Koch.

Manejo del material biológico

La técnica utilizada para el manejo del material biológico es la desarrollada por Ahmadi (1983). Los ácaros hembras utilizadas en el estudio, se transferían mediante un pincel de pelo de camello 000 a círculos de hojas de frijol de 25 mm de diámetro hechas con sacabocados. Estos discos se mantenían sobre el envés en charolas de plástico provistas de una almohadilla de esponja saturada de agua. Este sistema permite que la hojas se adhieran firmemente a la esponja logrando que la misma humedad de saturación sirva como barrera para evitar el escape de los ácaros.

Metodología

Con el propósito de generar información sobre la biología de *Tetranychus urticae* en el rosal se planteo la metodología siguiente.

Recolección del material biológico

Se colectaron hojas infestadas con ácaros de variedades de rosal ubicados en los invernaderos de parasitología ubicados en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Cría de la colonia en el invernadero

Una vez colectadas las hojas infestadas de ácaros, se procedió a colocarlas encima de plantas de frijol previamente establecidas en la cámara bioclimática, esto con la finalidad de que los ácaros que se encontraban en las hojas de rosal, bajaran a las plantas de frijol para empezar a establecer la colonia.

Obtención de huevecillos

Una vez establecida la colonia se tomaron 150 hembras, que se colocaron en 5 hojas de frijol, con 30 hembras por hoja para que ovipositáran por un periodo de 24 hrs. Utilizando la técnica arena-hoja.

Técnica de arena-hoja (Abou-Setta y Childers, 1987)

Las hojas con las hembras fueron colocadas sobre esponjas saturadas de agua, dentro de una charola de plástico.

Obtención de ácaros

Una vez que las hembras ovipositaron, los huevos obtenidos se revisaron cada 12 hr. hasta el momento de su eclosión. Al nacer las larvas, estas se colocaron en hojas de rosal de cultivares silvestres Maneti e Indica y fueron colocadas en esponjas saturadas de agua. En cada hoja se colocó cada una de las larvas nacidas por separado. Las larvas se observaban cada 12 hrs., hasta llegar a la etapa de adulto, pasando por las etapas intermedias de protoninfa y deutoninfa, con un periodo de quiescencia entre cada dos etapas activas consecutivas, acompañadas por un cambio de muda.

Elaboración de tablas de supervivencia (Birch, 1984)

En el apéndice de esta tesis se muestra un ejemplo de la utilización de las formulas aquí descritas.

$$1.- nx + 1 = nx - dx$$

2.- $l_x = n_x/n_0$

Donde:

x = Intervalo de edad específica.

n_x = Número de sobrevivientes al inicio del intervalo de edad x .

l_x = Proporción de organismos que sobreviven al inicio del intervalo de la edad x .

dx = Número de individuos que mueren durante el intervalo de edad x .

3. $L_x = l_x + (l_{x+1})$

Donde:

L_x = Número de individuos vivos en promedio, durante el intervalo de edad x a $x + 1$. (por grupo de edad).

4. $T_x = L_{x+1} + L_{x+2} + \dots + L_n + n$.

Donde:

T_x = Unidades de tiempo en término de número de organismos que le quedan por vivir a los sobrevivientes que han alcanzado una cierta edad x .

5. $e_x = T_x / l_x$.

Donde:

e_x = Promedio de esperanza de vida promedio de tiempo para vivir para un individuo de edad x .

Calculo del valor reproductivo (V_x)

Numero relativo de progenie hembra que se espera produzca cada una de las hembras de edad x de una población en la próxima generación.

$$V_x = \sum_{t=x}^{\infty} (l_t/l_x) m_t.$$

Donde:

l_t = Proporción e progenie hembra que sobreviven al inicio del intervalo de edad t .

l_x = proporción de progenie hembra que sobreviven al inicio del intervalo de edad x .

l_t / l_x = Probabilidad de vivir de edad x a edad t .

m_t = proporción de progenie hembra producido por hembras de edad t .

Diseño experimental

Se utilizo un diseño experimental de bloques completamente al azar con cinco repeticiones, teniendo como tratamientos los diferentes tipos de sustratos y como variables a determinar el tiempo de desarrollo en días.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Ciclo de desarrollo de *Tetranychus urticae*.

Los tiempos promedios de desarrollo para *T. urticae* por tipo de sustrato se analizaron en bloques completamente al azar, lo cual nos arrojó los resultados que no hay diferencia entre los tiempos de desarrollo de alguno de los sustratos ($p < 0.05$) y la comparación de medias entre cada uno por el método de Tukey. (Ver Cuadro y Figura. 1).

Cuadro 1. Comparación de la duración del desarrollo de *T. urticae* mediante el análisis de varianza y comparación de medias por Tukey.

Desarrollo	Sustrato
Larva	b
Quiescencia	b
Protoninfa	b
Quiescencia	b
Deutoninfa	b
Quiescencia	b
Adulto	a

Los sustratos con igual letra en la misma columna no difieren significativamente en su tiempo de duración.

Cuadro 2. Comparación de la duración del desarrollo de *T. urticae* mediante el análisis de varianza y comparación de medias por Tukey.

Desarrollo	Sustrato
Larva	b
Quiescencia	b
Protoninfa	b
Quiescencia	b
Deutoninfa	b
Quiescencia	b
Adulto	a

Los sustratos con igual letra en la misma columna no difieren significativamente en su tiempo de duración.

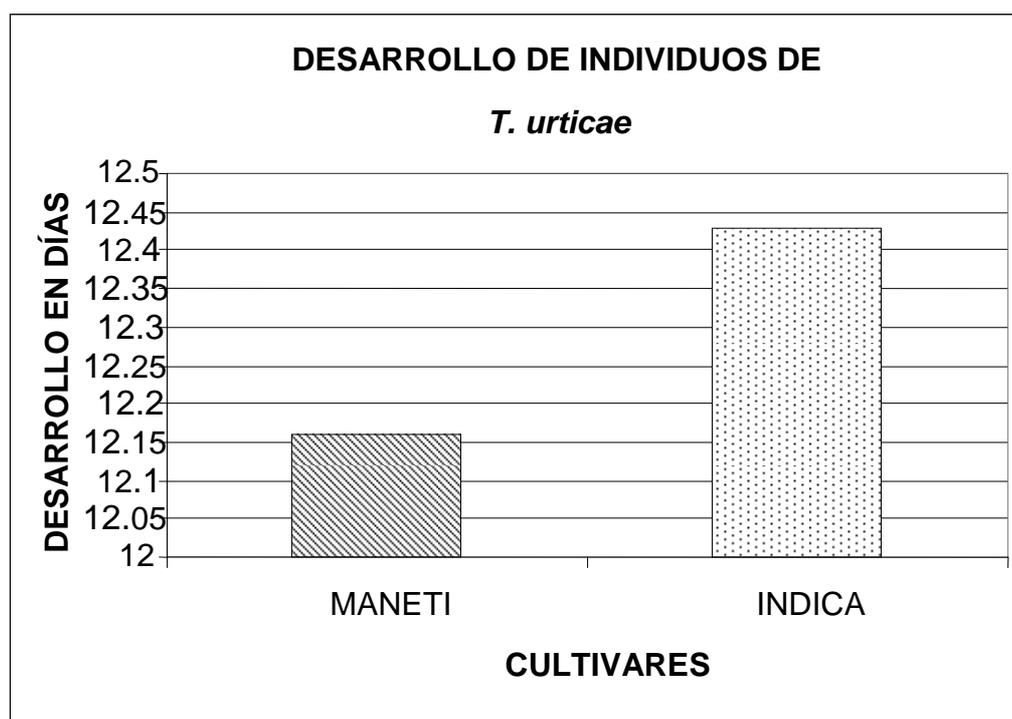


Figura 1. Duración del ciclo de desarrollo de *T. urticae* en días.

Proporción sexual

La proporción sexual obtenida en este trabajo fue de 4:1 (hembras: machos) para los cultivares Maneti e Indica es de 3:1 (hembras: macho). Este dato fue arrojado dependiendo del número de adultos que llegó en el presente trabajo.

Oviposición

En las hojas de rosal cv. Manati, presentó en el periodo de preoviposición un valor mínimo de 0.5 días y un valor máximo de 6 días, para el periodo de oviposición los valores mínimos y máximos fueron de 0.5 y 9.5 días respectivamente, para el periodo de postoviposición los valores mínimos y máximos fueron de 0.5 y 6.5 días; la fecundidad media diaria fue de 4.65 huevecillos diarios por hembra y la fecundidad total media de 18.61 huevecillos por hembra.

En las hojas rosal cv. indica los resultados obtenidos fueron los siguientes: en el periodo de preoviposición fue de 0.5 días (min.) y 6 días (max.); en el periodo de oviposición 0.5 días (min.) y 10.5 días (max.); para el periodo de Postoviposición 0.5 días (min.) y 6.5 días (max.); la fecundidad media diaria dio 8.6 huevecillos por hembra por día y la fecundidad total fue de 34.4 huevecillos por hembra. Mostrándose los resultados en el Cuadro 3.

En lo que respecta a estos valores y en particular al que nos interesa que es la fecundidad total de medias los valores más altos los obtuvo el cultivar Indica seguida por el cultivar Maneti respectivamente.

Cuadro 3. Oviposición, longevidad y fecundidad de *T. urticae* sobre hojas de rosal en los cultivares Maneti e Indica.

PARAMETRO		VARIEDAD	
		MANETI	INDICA
PREOVIPOSICION	MIN.	0.5	0.5
	MEDIO ± E. EXP.	1.50	1.35
	MAX.	6	6
OVIPOSICION	MIN.	0.5	0.5
	MEDIO ± E. EXP.	4.82	5.4
	MAX.	9.5	10.5
POSTOVIPOSICION	MIN.	0.5	0.5
	MEDIO ± E. EXP.	2.66	2.38
	MAX.	6.5	6.5
LONGEVIDAD	MIN.	1.5	2
	MEDIO ± E. EXP.	8.12	8.28
	MAX.	13.5	11.5
FECUNDIDAD MEDIA DIARIA	MIN.	4.65	8.6
	MEDIO ± E. EXP.	10	25
	MAX.	18.61	34.4
FECUNDIDAD TOTAL MEDIA	MIN.	10	25
	MEDIO ± E. EXP.	49.7	48.88
	MAX.	497	1222

Trabajo desarrollado a una temperatura promedio de 25°C.

Parámetros de reproducción

Los resultados de los parámetros obtenidos para cada tipo de hoja y a una temperatura promedio de 25°C fueron los siguientes:

Tablas de vida

La proporción de supervivencia (l_x) y edad específica (x) (Ver Fig.2) nos indica una curva tipo 3 (Devey, 1974), ya que se presenta una alta tasa de mortalidad constante para las dos variedades Maneti e Indica

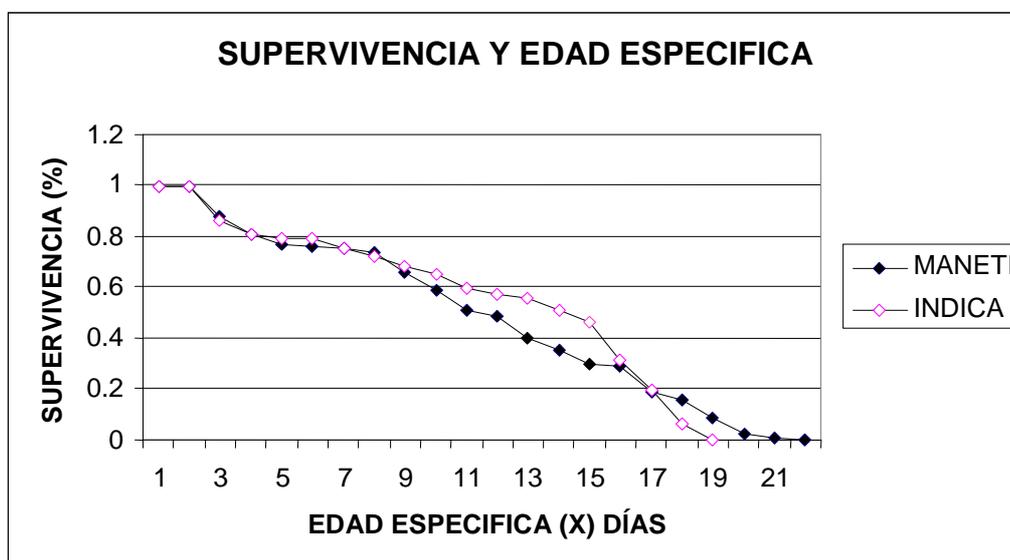


Fig. 2. Supervivencia (l_x) y edad específica (x) de *T. urticae* en hojas de rosál v. maneti e Indica.

La esperanza de vida (e_x) (Ver Fig. 3) alcanzó su máximo pico en las variedades de rosál en la edad 20 para Maneti y en la edad 18 para Indica llegando a cero a la edad 22 y 19 respectivamente. Esto se encuentra en función de la esperanza de vida y los valores reproductivos. También se puede observar que no hubo diferencia en la fluctuación poblacional en las diferentes variedades utilizadas.

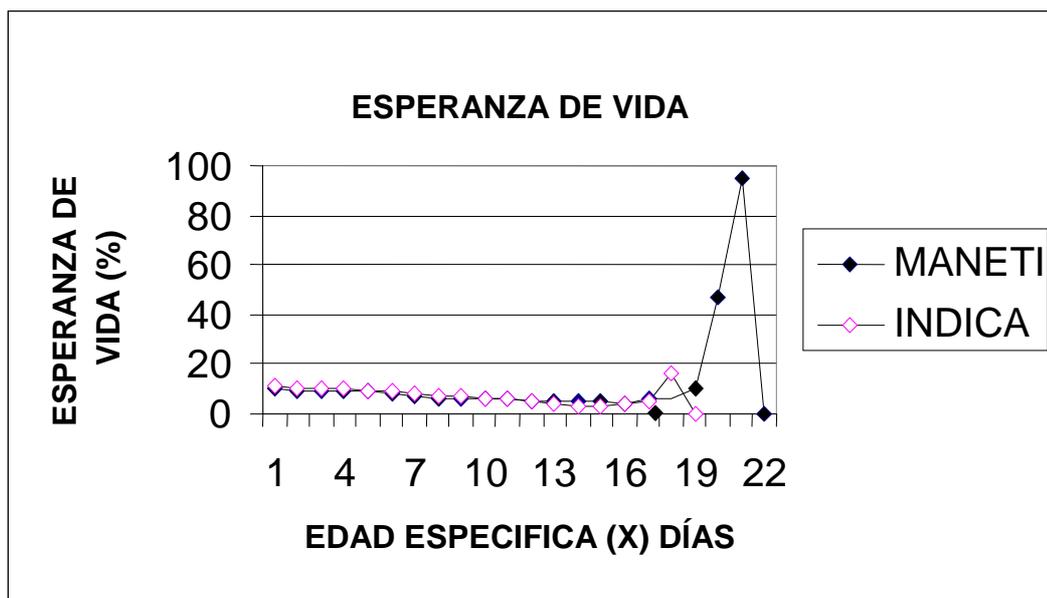


Fig. 3. Esperanza de vida (ex) y edad específica (x) de *T. urticae* en hojas de rosal cv. Maneti e Indica.

La máxima fecundidad alcanzada (mx) (Ver Fig. 4) se presentó para la cv. Indica en el día 10 con 7.13 h/H/d. Y en la cv. Maneti en el día 8 dando 3.28 h/H/d. No hallando mucha fluctuación en ambas variedades.

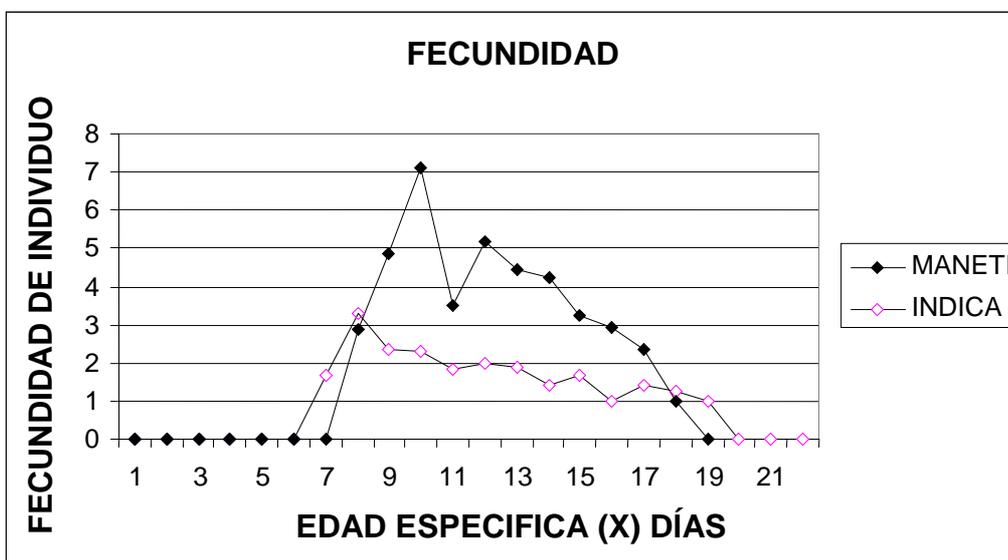


Fig. 4. Fecundidad (mx) y edad específica (x) de *T. urticae* sobre hojas de rosal cv. Maneti, Indica.

Los máximos valores reproductivos (V_x) (Ver Fig. 5) se presentaron para el cv. Maneti en las edades 4, 5 y 6, con valores de 14.44, 14.61 y 14.83; presentando las mayores fluctuaciones en la edad 9 y 10 con valores de 9.96 y 8.84. Para el cv. Indica los máximos valores se presentaron en las edades 6, 7 y 8, con valores de 30.15, 31.42 y 30.24; con las mayores fluctuaciones en las edades 11 y 12 con valores de 18.42, 13.50.

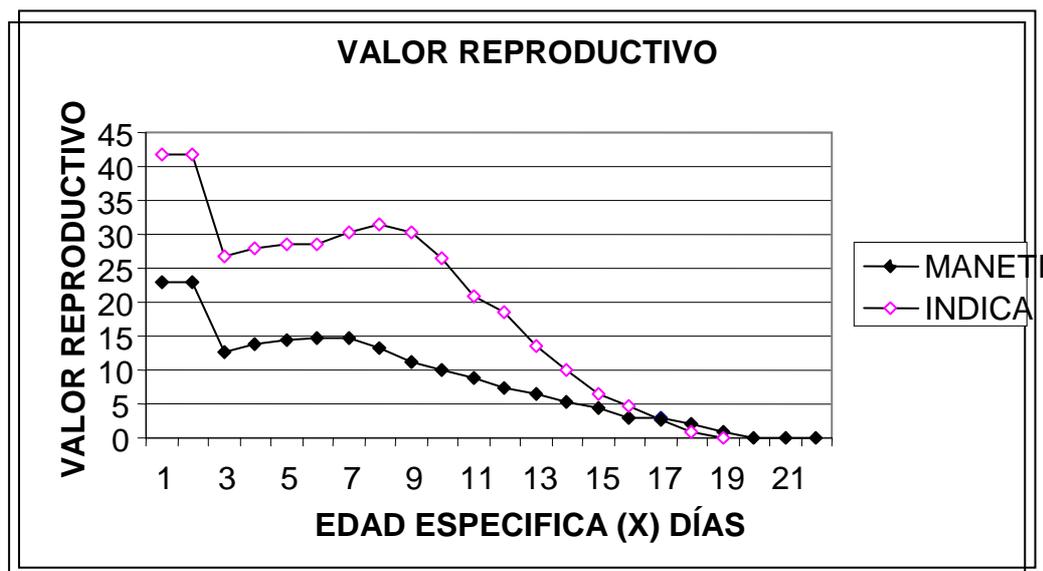


Fig. 5. Valor reproductivo (v_x) y edad específica (x) de *T. urticae* sobre hojas de rosal cv. Maneti, indica.

Cuadro 4. Tablas de supervivencia y de reproducción por edad específica de *Tetranychus urticae* sobre hojas de rosal cultivar Maneti a una temperatura promedio de 25 °C

x	nx	mx	dx	qx	sx	lx	ex	Vx
0.0	100	0.00	0	0.000	1.000	1.000	10.271	23.08
1.0	100	0.00	0	0.120	0.880	1.000	9.271	23.08
2.0	88	0.00	12	0.079	0.921	0.880	9.575	12.60
3.0	81	0.00	7	0.049	0.951	0.810	9.427	13.72
4.0	77	0.00	4	0.012	0.988	0.770	8.923	14.44
5.0	76	0.00	1	0.013	0.987	0.760	8.101	14.61
6.0	75	1.66	1	0.013	0.892	0.750	7.161	14.83
7.0	74	3.28	1	0.108	0.894	0.740	6.312	13.32
8.0	66	2.35	8	0.106	0.865	0.660	6.130	11.26
9.0	59	2.32	7	0.135	0.961	0.590	5.925	9.96
10.0	51	1.82	8	0.039	0.817	0.510	5.875	8.84
11.0	49	2.00	2	0.183	0.875	0.490	5.206	7.30
12.0	40	1.89	9	0.125	0.858	0.400	5.440	6.53
13.0	35	1.42	5	0.142	0.967	0.350	5.289	5.29
14.0	30	1.69	5	0.033	0.656	0.300	5.187	4.52
15.0	29	1.00	1	0.344	0.843	0.290	4.538	2.92
16.0	19	1.40	10	0.157	0.563	0.19	6.005	2.92
17.0	16	1.25	3	0.437	0.223	0.160	6.350	1.95
18.0	9	1.00	7	0.777	0.500	0.090	10.678	1.00
19.0	2	0.00	7	3.500	0.000	0.020	47.300	0.00
20.0	1	0.00	1	0.000	0.000	0.010	99.550	0.00
21.0	0	0.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00

x= Intervalo de edad específica.

nx = Número de sobrevivientes al inicio del intervalo de edad x.

mx = Fecundidad de edad específica (No. De hijas/ madre/ x).

dx = Individuos muertos en la edad x.

qx = Tasa de mortalidad por intervalo de tiempo.

sx = Supervivencia.

lx = Proporción de madres que sobreviven a la edad x.

ex = Promedio de esperanza de vida promedio de tiempo para vivir para un individuo de edad x.

Vx = Numero relativo de progenie hembra que se espera produzca cada una de

las hembras de edad x de una población en la próxima generación.

Cx = Proporción de organismos en edad estable.

Cuadro 5. Tablas de supervivencia y de reproducción por edad específica de *Tetranychus urticae* sobre hojas de Rosal cultivar Indica a una temperatura promedio de 25 °C

x	nx	mx	dx	qx	sx	lx	ex	Vx
0.0	100	0.00	0	0.000	1.000	1.000	10.890	41.67
1.0	100	0.00	14	0.140	0.860	1.000	9.890	41.67
2.0	86	0.00	5	0.580	0.420	0.860	10.529	26.78
3.0	81	0.00	2	0.024	0.976	0.810	10.191	27.91
4.0	79	0.00	0	0.000	1.000	0.790	9.449	28.63
5.0	79	0.00	4	0.050	0.950	0.790	8.695	28.63
6.0	75	0.00	3	0.040	0.960	0.750	7.947	30.15
7.0	72	2.86	4	0.055	0.945	0.720	7.306	31.42
8.0	68	4.88	3	0.044	0.946	0.680	6.757	30.24
9.0	65	7.13	5	0.076	0.924	0.650	6.108	26.38
10.0	60	3.50	3	0.050	0.950	0.600	5.642	21.00
11.0	57	5.16	1	0.017	0.983	0.570	4.947	18.42
12.0	56	4.44	5	0.089	0.911	0.560	4.080	13.50
13.0	51	4.23	5	0.098	0.902	0.510	3.529	9.93
14.0	46	3.22	15	0.326	0.674	0.460	3.076	6.33
15.0	31	2.92	11	0.354	0.646	0.310	3.742	4.61
16.0	20	2.33	14	0.700	0.300	0.200	5.150	2.63
17.0	6	1.00	0	0.000	0.000	0.060	16.667	1.00
18.0	0	0.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00

x= Intervalo de edad específica.

nx = Número de sobrevivientes al inicio del intervalo de edad x.

mx = Fecundidad de edad específica (No. De hijas/ madre/ x).

dx = Individuos muertos en la edad x.

qx = Tasa de mortalidad por intervalo de tiempo.

sx = Supervivencia.

lx = Proporción de madres que sobreviven a la edad x.

ex = Promedio de esperanza de vida promedio de tiempo para vivir para un individuo de edad x.

Vx = Numero relativo de progenie hembra que se espera produzca cada una de las hembras de edad x de una población en la próxima generación.

Cx = Proporción de organismos en edad estable.

Cuadro de supervivencia y mortalidad por estadio específico

Los resultados obtenidos en las tablas de supervivencia y mortalidad (Ver Fig. 6) fue que el cv. Maneti presento un porciento de mortalidad del 33%; En lo referente al cv. Indica se obtuvo un porciento de mortalidad del 39%. Mostrándose los valores en el cuadro 6.

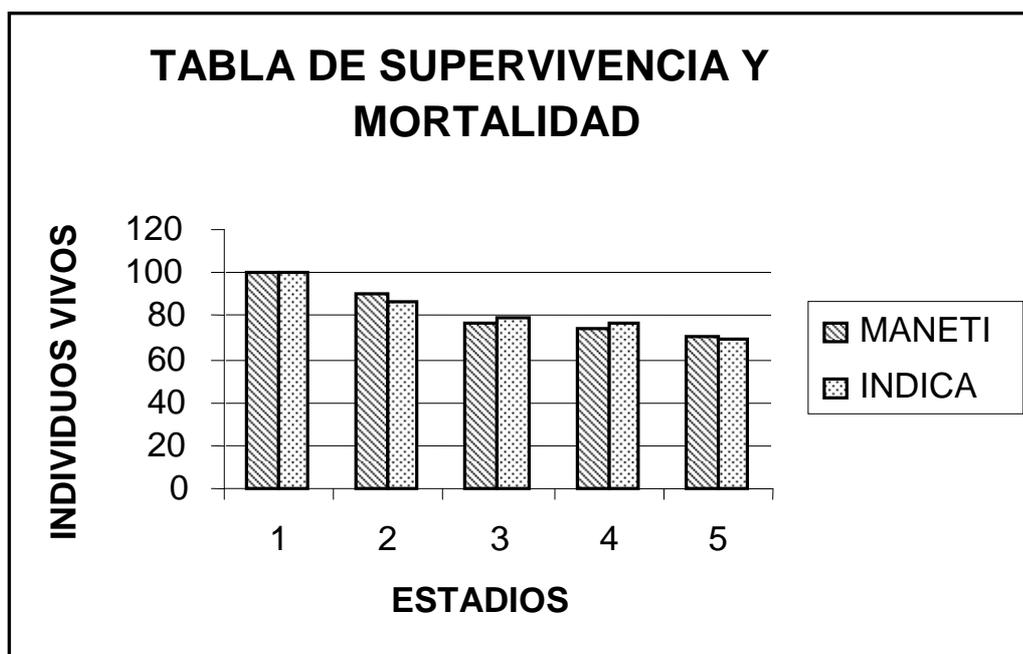


Fig. 6. Tabla de supervivencia y mortalidad, para *T. urticae* sobre hojas de rosal cultivar Maneti e Indica

Cuadro 6. Tablas de supervivencia y mortalidad de *Tetranychus urticae* sobre hojas de rosal cultivares Maneti e indica a una temperatura promedio de 25°C.

MANETI					
	Huevo	Larva	Protoninfa	Deutoninfa	Adulto
N. de individuos	100	90	77	74	70
Muertos	10	13	3	4	
Mortalidad	10%	14%	4%	5%	= 33%
INDICA					
	Huevo	Larva	Protoninfa	Deutoninfa	Adulto
N. de individuos	100	86	79	77	69
Muertos		17	14	2	2
Mortalidad real	17%	16%	3%	3%	= 39%

CONCLUSIONES

De los parámetros estudiados hubo significancia estadística contrastante en la duración del ciclo biológico; mencionando que los ácaros colocados en el cultivar Maneti requieren de más días para completar su desarrollo (21 días), a comparación de los ácaros colocados en el cultivar Indica con (19 días).

Por lo que podemos mencionar que la temperatura es un factor importante que favorece o afecta la duración del ciclo biológico de los ácaros.

Para los valores reproductivos como la oviposición los mejores resultados los obtuvieron los ácaros que fueron colocados en el cultivar indica con un promedio de 25.45 huevos puestos por hembra durante su vida, caso contrastante con los ácaros puestos en las hojas del cultivar Maneti que nos dieron una oviposición menor con un promedio de 9.55 huevos puestos por hembra.

LITERARURA CITADA

- Abou-setta, M.M. and C.C. Childers. 1987. A modified leaf arena technique for rearing Phytoseiid or Tetranychid mite for biological studies. Fla. Entomol. 70: 245-248.
- Ahmadi, A.1983. Demographic toxicology as a method for studying the dicofol two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) system. J. economic Entomol. 76:239-242.
- Baker, 1. E y W.A Connell. 1963. The morphology of the mouthparts of *Tetranychus atlanticus* and the observation of feeding of this mite on soybean. Entomol. Soc. Am. 56:733-736.
- Birch, L. C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. J. Anim. Ecol. 17: 354-360.
- Birley, T. S., 1977. New mite problem. California Society Yearbook. 77: 73-79.
- Calza, R.;E.A. Bulisani y S. Miyasaka. 1971. Efecto de algún acaricidas sobre o acaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch) en feijao (*Phaseolus vulgaris* L.). Bragatia 30:1X-X.

- Castañera, P. D. 1977. The effect of time and level carmine spider mite attack on dwarf French bean. Master of science Thesis. University of London. 82 pp.
- Crooker, A. 1985. Embryonic and Juvenile Development. En: Helle W. Y W. Sableéis Edits. Spider Mites Their Biology, Natural enemies and control. Vol. 1 A Elsevir Sci. Publ. Co. pp 149-160.
- Cronquist, Arthur. 1982. Introducción a la Botánica. 2da Edición. Cita. Editorial Continental. S.A. de C.V. México D.F.
- Deevey, E. S., 1917. Life tables for natural populations of animals. The quarterly Review of Biology, 22: 283-314.
- Dublin, J. and Lotka R., 1925. Life history studies of new Tetranychids. Ann. Entomol. Soc. Am 7: 354-360.
- Estebanez, M.L. 1989. Ácaros en frutales del Estado de México. Instituto de Biología de la UNAM y Dirección de Sanidad y Protección Forestal SARH, México, D.F 360 pp.
- Flores, E. A., Landeros and M. H. Badii. 1998. Evaluation on population Parameters of *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Prostigmata Tetranychidae) exposed to Avermectin. 10 th International congress of acarology.
- Gould, H.J. 1987. Protected crops. En Burn A. J., T.H. Croaker y P.C. Jepson, Edits: Integrated Pest Management. Academic. Press Co pp 404-405.

- Hagel, G. T. y B. 1.Landis. 1972. Chemical control of the two spotted spider mite on field beans. J. Econ. Entomol. 65(3):775-778.
- Helle Wand I.P. Pinacker. 1985. Partenogénesis, cromosoma y sex. En Helle y Sableéis, Spider Mites Their Biology, Natural enemies and control. Vol. 1 A Elsevir Sci. Publ. Co. pp 129-138.
- Hussey, N. W. y W. I. Parr. 1963. The effect of glasshouse led spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) on yield of cucumber. J. Hon. Sci. 38:225-263.
- Instituto Nacional de estadística, Geografía e Informática (INEGI).1998. La Horticultura Ornamental en México. P.22
- Jepsson, L.R.H., H. Keifert and E.W Baker. 1975. Mites injurious to economic plants Univ. Calif. Press, los Angeles.
- Krantz, G W. 1970. A manual of acarology. p 509. Oregon State University. Book Stores. Inc.
- López, M.J.1980. El cultivo del rosal en invernadero. Editorial Mdiprensa. Madrid, España. 341 pp.
- Oatman, E. R., 1. A. Wyman, H. W. Browning y V. voth. 1981. Effect of realeses and varying infestation levels of the two spotted spider mite on strawberry yield in Southern California. J. Econ. Entom. 74(1): 112- 115.

- Richard, A. J. and WALOFF, D. S., 1954. Théorie analytique des associations biologiques. Actualites Sci. Industr. 78°:1-149.
- Richard, A. J., 1959. Experimental studies on the duration of life. XVI. Life tables for the flour beetle *Tribolium confusum* Duval. Amer. Nat. 75:5-19.
- Romero, C. S. 1996. Plagas y Enfermedades de ornamentales 182. Primera edición. Universidad Autónoma Chapingo.
- Roussel, J. S., J. C. Weber, J. D. Nelson y G.E. Smith. 1951. The effect of infestation by the red spider mite *Septanychus tumidus* on grown and yield of cotton. J. Econ. Entomol. 44(4):523- 527.
- Ruesink, E. W., 1975. A revision of the spider mite family Tetranychidae. Pac. Coast Ent. Soc. Mem. Series. Vol. 2:472 pp.
- Saito. Y. 1985. Life types of spider mites .En Helle W. y M. W Sableéis Edits. Spider Mites Their Biology, natural enemies and control. Vol. 1 A Elsevir Sci. Publ. Co. pp 253 –264.
- Sanchez, V.V.M. 1998. Apuntes de la materia de manejo integrado de plagas. Posgrado. UAAAN. Maestría Parasitología agrícola.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) (1985). Dirección General de Desarrollo Rural, base de datos agrícolas 1960-1985.

Svoboda, P.1996. Las más bellas rosas. Queromóm Editores, S.A de C.V
México. D.F.

Tapia, F. (1992), "Las empresas más dinámicas de México en la
exportación de flores de corte", Floricultura intensiva, núm. 13,
año 2, abril

Teliz, O.D y J. Castro. 1973. El cultivo de la fresa en México. Folleto de
Divulgación No. 48, INIA. SAG.

Tuttle D. M and E.W Baker 1986. Spider Mites of Southwestern United
States ana revisión of the family Tetranychidae. The University
Arizona Press. P 129.

Van de Vrie, J.A. Mur Mutry and C:Bhuffaker 1972. Biology, ecology, and
pest status and host-plants relations of tetranychids in ecology
of tetranychid mites and their natural enemies: a revieww.
Hilgardia. Vol 41: 343:432.

Wyman, 1. A., E. R. Oatman y V. Voth. 1979. Effect of varying two spotted
spider mite

APENDICE

Cuadro 7. Duración de los diferentes estadios en el cultivar Maneti de cada uno de los individuos de *Tetranychus urticae*.

NUM.	L	Q	P	Q	D	Q	A
1	2	.5	1	1.5	.5	1	11
2	.5	1	1	.5	1.5	3	X
3	1	1	.5	1	.5	1.5	11
4	.5	1	.5	1	1	1	1
5	X	X	X	X	X	X	X
6	2	.5	.5	.5	.5	1	7.5
7	1.5	1.5	1.5	.5	1	1.5	7.5
8	.5	.5	1	1	.5	1	14.5
9	2	.5	.5	1	.5	.5	12.5
10	.5	.5	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X
12	1	1	1	.5	1	1.5	5.5
13	.5	1.5	1	1	1	1.5	7.5
14	1	1	.5	.5	.5	1.5	7.5
15	1	1	1	1	1.5	1.5	3.5
16	1.5	1.5	1.5	.5	.5	.5	4.5
17	2	2	1	1.5	1	.5	4.5
18	1.5	.5	1	1	1	.5	11
19	1	1	.5	1	1	1	12.5
20	.5	4.5	X	X	X	X	X
21	.5	.5	1	.5	.5	1.5	11.5
22	1	.5	1	.5	1.5	1	11.5
23	1	1	1	.5	1.5	1	8.5
24	1	1	1	1	1	1	11
25	.5	.5	1	.5	1	1	11
26	X	X	X	X	X	X	X
27	1	.5	1	.5	1	1	2
28	X	X	X	X	X	X	X
29	.5	.5	1	1	.5	1	6
30	.5	1	.5	1	1	1.5	1
31	X	X	X	X	X	X	X
32	1	.5	.5	1	1	1	10.5
33	X	X	X	X	X	X	X
34	1	X	X	X	X	X	X
35	.5	.5	.5	1	X	X	X
36	.5	1	.5	1	.5	1.5	2
37	1	1	1	1	.5	1	6

.....CONTINUACIÓN

NUM.	L	Q	P	Q	D	Q	A
38	.5	2	X	X	X	X	X
39	1	X	X	X	X	X	X
40	1	.5	.5	1	1	1	2.5
41	1	.5	.5	1	1	.5	X
42	1	1	.5	1.5	.5	1.5	X
43	1.5	.5	.5	.5	1.5	.5	4
44	1	1	.5	1	1	1	10.5
45	X	X	X	X	X	X	X
46	1	.5	.5	1.5	1	1	10.5
47	1	1	1	1	.5	1.5	2
48	1	1	1	1	.5	1.5	2
49	.5	.5	1	1	.5	1.5	1
50	.5	.5	1	.5	1	1.5	5.5
51	.5	.5	1	1.5	.5	1	6.5
52	.5	.5	1	1	.5	1	6
53	.5	1	.5	1	1	1	12
54	.5	1	1	1.5	.5	1.5	2
55	1	.5	.5	1	.5	1	3
56	.5	.5	1	.5	.5	1	11.5
57	1	.5	.5	1.5	1.5	1	6.5
58	1	.5	.5	1	1	1.5	2.5
59	.5	.5	1	1	.5	1.5	9.5
60	.5	.5	1	1	.5	1.5	8.5
61	.5	.5	1	1	.5	1	3
62	1	X	X	X	X	X	X
63	1.5	X	X	X	X	X	X
64	1	.5	.5	1	1.5	1	6
65	.5	.5	1	.5	1	.5	2.5
66	1	.5	X	X	X	X	X
67	.5	.5	1	.5	.5	1.5	9.5
68	.5	.5	.5	1	1	.5	10
69	1	.5	1	1	.5	1	1.5
70	1	1	.5	1	.5	1	3
71	1	.5	.5	1	.5	2	3.5
72	1	.5	.5	1	1	1	5.5
73	1.5	1	.5	1	1	1	2
74	X	X	X	X	X	X	X
75	X	X	X	X	X	X	X

.....CONTINUACIÓN

NUM.	L	Q	P	Q	D	Q	A
76	.5	1	.5	1	1	1	6.5
77	.5	.5	.5	1	.5	1	10
78	.5	1	1	.5	1	1	9
79	.5	1.5	.5	1.5	.5	1.5	2
80	X	X	X	X	X	X	X
81	1	.5	.5	1	1	1	5
82	1.5	.5	1	1	1	1	10.5
83	1	X	X	X	X	X	X
84	1	.5	1	.5	1	1	8
85	.5	X	X	X	X	X	X
86	1	1	.5	1	1	1	5
87	3	1	.5	1	.5	.5	X
88	1	1	1	.5	1	1	6.5
89	1	1	.5	.5	1	1	1.5
90	.5	X	X	X	X	X	X
91	1	1	.5	3.5	X	X	X
92	1	.5	1	1	.5	1	5.5
93	1	.5	1	.5	1	1	11.5
94	1.5	.5	1	1	1	1	10
95	2.5	X	X	X	X	X	X
96	1	.5	.5	1	1	1	9.5
97	2.5	X	X	X	X	X	X
98	2	1	1	.5	.5	.5	2
99	1	1	.5	X	X	X	X
100	1.5	.5	.5	.5	1	1	12.5

Cuadro 8. Duración de los diferentes estadios en el cultivar Indica de cada uno de los individuos de *Tetranychus urticae*.

NUM.	L	Q	P	Q	D	Q	A
1	1	1	.5	1	1	1	13.5
2	1.5	1	.5	1	1	1	1.5
3	1	1.5	.5	.5	.5	1	10.5
4	1	1.5	.5	.5	.5	.5	9
5	1.5	1	1	.5	.5	.5	6.5
6	1	1.5	.5	1	1	.5	8.5
7	1	1	.5	.5	.5	1	11.5
8	1.5	1	.5	.5	.5	1	9
9	1	1.5	.5	1	1	.5	11
10	1	.5	.5	.5	.5	1	8
11	1.5	1	.5	.5	.5	.5	10
12	1	1.5	.5	.5	.5	.5	7.5
13	1	1	.5	1	1	X	X
14	1.5	X	X	X	X	X	X
15	1	1.5	1	.5	.5	X	X
16	1	.5	X	X	X	X	X
17	1	1	.5	.5	.5	1	3
18	1	1	.5	1	1	1	9.5
19	1	1	.5	.5	.5	1	10
20	1	1	.5	.5	.5	1	6
21	1.5	1	1	.5	.5	1.5	8.5
22	1	1	1	1	1	.5	7.5
23	1.5	.5	1	.5	.5	.5	7
24	1	.5	.5	1	1	1	9.5
25	1.5	1	.5	.5	.5	1.5	X
26	1	1	.5	1	1	1	10
27	1	1	.5	.5	.5	.5	8
28	1	1	.5	1	1	1	9
29	1.5	1	.5	.5	.5	1	8.5
30	1	1	.5	.1	.1	1.5	10.5
31	1	1	.5	1	1	1	1.5
32	1	1	.5	1.5	1.5	.5	9.5
33	1	1	.5	.5	.5	3	7
34	X	X	X	X	X	X	X
35	1	.5	.5	1	1	1	10.5
36	1	1	.5	1	1	1	4.5
37	1	X	X	X	X	X	X

.....CONTINUACIÓN

NUM.	L	Q	P	Q	D	Q	A
38	1.5	1.5	.5	X	X	X	X
39	X	X	X	X	X	X	X
40	1.5	.5	.5	1	.5	1	9.5
41	X	X	X	X	X	X	X
42	1	1	.5	1	1	1	7.5
43	1.5	.5	1	.5	1	1	3
44	X	X	X	X	X	X	X
45	1	1	.5	1.5	1	1	6.5
46	1.5	1	1	1	1	.5	8
47	1	1	.5	1.5	.5	1	8.5
48	1.5	1	.5	1	1	X	X
49	1.5	1	.5	.5	1.5	1	7
50	1	1	1	.5	1.5	.5	X
51	X	X	X	X	X	X	X
52	1	1	.5	.5	1.5	1.5	5.5
53	1	1	1.5	1.5	1	1.5	5.5
54	1.5	.5	1.5	1	1	.5	2
55	1.5	.5	.5	.5	1.5	3.5	6
56	1	X	X	X	X	X	X
57	X	X	X	X	X	X	X
58	1.5	1	.5	1.5	1	1.5	8
59	1.5	1.5	.5	1	1	1.5	5.5
60	1.5	1	1	1.5	.5	.5	2
61	1.5	.5	1.5	.5	1	1.5	2
62	1	1	.5	2	.5	.5	X
63	1.5	.5	.5	.5	.5	1	.5
64	1	1	.5	1	1	1	8
65	1.5	1	.5	.5	.5	1.5	X
66	1.5	1	1	1	1	.5	1.5
67	1.5	1	1	1	1	.5	9
68	1.5	.5	1	1.5	1	1	7
69	X	X	X	X		X	X
70	1	X	X	X	X	X	X
71	1	1	.5	1	1	1	8
72	X	X	X	X	X	X	X
73	1	1	1	.5	1	1	9
74	X	X	X	X	X	X	X

Cuadro 9. Valores obtenidos del periodo de oviposición en el cultivar Maneti de hembras adultas de *Tetranychus urticae*.

NUM.	PREOVIPOSICIÓN	OVIPOSICIÓN	POSTOVIPOSICIÓN	HUEVO
1	1.5	5	5	8
2	X	X	X	X
3	2.5	8.5	.5	12
4	1.5	X	X	X
5	X	X	X	X
6	1	.5	6.5	1
7	M	M	M	M
8	2.5	9.5	3	9
9	6	8	X	4
10	X	X	X	X
11	X	X	X	X
12	M	M	M	M
13	M	M	M	M
14	1.5	5.5	1	5
15	M	M	M	M
16	M	M	M	M
17	M	M	M	M
18	X	7	4.5	9
19	1.5	9.5	2	18
20	X	X	X	X
21	2	9	1	17
22	3	6	3	6
23	1.5	7.5	X	3
24	3.5	6	2	3
25	2	6.5	3	12
26	X	X	X	X
27	X	X	X	X
28	X	X	X	X
29	1	3.5	2	12
30	.5	1	X	4
31	X	X	X	X
32	1	7.5	2.5	20
33	X	X	X	X
34	X	X	X	X
35	X	X	X	X
36	1	1.5	X	13
37	M	M	M	M

.....CONTINUACIÓN

NUM.	PREOVIPOSICIÓN	OVIPOSICIÓN	POSTOVIPOSICIÓN	HUEVO
38	X	X	X	X
39	X	X	X	X
40	1	1.5	.5	4
41	X	X	X	X
42	X	X	X	X
43	M	M	M	M
44	1.5	8	1.5	7
45	X	X	X	X
46	2.5	.5	8	1
47	1	2	X	5
48	1.5	1	X	4
49	1	.5	X	3
50	.5	5	.5	18
51	1	4.5	1.5	11
52	1	4	1.5	15
53	1	8.5	3	23
54	M	M	M	M
55	.5	3	X	12
56	1.5	4	6	11
57	M	M	M	M
58	M	M	M	M
59	.5	6	3.5	19
60	.5	4	4.5	8
61	1	2	.5	5
62	X	X	X	X
63	X	X	X	X
64	M	M	M	M
65	1	2	X	7
66	X	X	X	X
67	1	5	4	10
68	2	4.5	4	9
69	1	1	X	2
70	1	2.5	X	7
71	M	M	M	M
72	1	3.5	1.5	9
73	2	.5	X	2
74	X	X	X	X

.....CONTINUACIÓN

NUM.	PREOVIPOSICIÓN	OVIPOSICIÓN	POSTOVIPOSICIÓN	HUEVO
75	X	X	X	X
76	.5	6.5	X	15
77	1	7	2.5	14
78	1	8	.5	9
79	1	1.5	X	7
80	X	X	X	X
81	2	.5	3	1
82	1	10	X	20
83	X	X	X	X
84	2.5	.5	5.5	1
85	X	X	X	X
86	1	4.5	X	11
87	X	X	X	X
88	1	5	1	9
89	M	M	M	M
90	X	X	X	X
91	X	X	X	X
92	M	M	M	M
93	2	9.5	.5	23
94	2.5	6	2	4
95	X	X	X	X
96	1	8.5	.5	25
97	X	X	X	X
98	M	M	M	M
99	X	X	X	X
100	3	10	X	18

Cuadro 10. Valores obtenidos del periodo de oviposición en el cultivar Indica de hembras adultas de *Tetranychus urticae*.

NUM.	PREOVIPOSICIÓN	OVIPOSICIÓN	POSTOVIPOSICIÓN	HUEVO
1	.5	.5	X	60
2	.5	.5	X	6
3	2	2	.5	41
4	M	M	M	M
5	1	1	X	37
6	.5	.5	3.5	28
7	1	1	2	45
8	.5	.5	3	28
9	.5	.5	.5	65
10	1	1	X	24
11	1	1	1.5	24
12	1	1	3	19
13	X	X	X	X
14	X	X	X	X
15	X	X	X	X
16	X	X	X	X
17	1	1	X	18
18	.5	.5	.5	77
19	1	1	X	80
20	1	1	X	54
21	1	1	6.5	7
22	1	1	.5	23
23	1	1	X	25
24	1	1	1.5	23
25	X	X	X	X
26	.5	.5	.5	19
27	M	M	M	M
28	.5	.5	1.5	22
29	1.5	1.5	X	22
30	.5	.5	1	53
31	M	M	M	M
32	1	1	X	72
33	.5	.5	X	32
34	X	X	X	X
35	1	1	1	35
36	M	M	M	M
37	X	X	X	X

.....CONTINUACIÓN

NUM.	PREOVIPOSICIÓN	OVIPOSICIÓN	POSTOVIPOSICIÓN	HUEVO
38	X	X	X	X
39	X	X	X	X
40	1	6	3	15
41	X	X	X	X
42	.5	7.5	X	25
43	1.5	2	X	10
44	X	X	X	X
45	M	M	M	M
46	1	7.5	X	28
47	.5	7	1.5	33
48	X	X	X	X
49	M	M	M	M
50	X	X	X	X
51	X	X	X	X
52	M	M	M	M
53	M	M	M	M
54	M	M	M	M
55	M	M	M	M
56	X	X	X	X
57	X	X	X	X
58	1	4	3.5	5
59	1.5	1.5	3	3
60	M	M	M	M
61	M	M	M	M
62	X	X	X	X
63	X	X	X	X
64	3.5	1.5	3.5	2
65	X	X	X	X
66	1.5	.5	X	1
67	2.5	4	3	7
68	2	2.5	3	4
69	X	X	X	X
70	X	X	X	X
71	.5	4	4	4
72	X	X	X	X
73	1	7	1.5	23
74	X	X	X	X

.....CONTINUACIÓN

NUM.	PREOVIPOSICIÓN	OVIPOSICIÓN	POSTOVIPOSICIÓN	HUEVO
74	X	X	X	X
75	5	2	X	3
76	X	X	X	X
77	X	X	X	X
78	M	M	M	M
79	M	M	M	M
80	X	X	X	X
81	3	.5	X	1
82	X	X	X	X
83	X	X	X	X
84	M	M	M	M
85	X	X	X	X
86	M	M	M	M
87	X	X	X	X
88	.5	5	X	53
89	1	7	1.5	58
90	4.5	5	1	5
91	X	X	X	X
92	M	M	M	M
93	X	X	X	X
94	M	M	M	M
95	X	X	X	X
96	M	M	M	M
97	1.5	1.5	5	4
98	2	1	6	2
99	3	2.5	1.5	3
100	2	4	3.5	3

Cuadro 11. Media de los tiempos de desarrollo de *Tetranichus urticae* para los cultivares Maneti e indica.

MANETI	INDICA
<p>PREOVIPOSICIÓN</p> <p>R₁= 2.3 R₂= 1.55 R₃= .95 R₄= 1.1 R₅= 1.58</p>	<p>PREOVIPOSICIÓN</p> <p>R₁= .85 R₂= .9 R₃= .9 R₄= 1.9 R₅= 2.19</p>
<p>OVIPOSICIÓN</p> <p>R₁= 6.85 R₂= 4.35 R₃= 3.85 R₄= 3.15 R₅= 5.92</p>	<p>OVIPOSICIÓN</p> <p>R₁= 6.85 R₂= 6.2 R₃= 7.25 R₄= 3.4 R₅= 3.31</p>
<p>POSTOVIPOSICIÓN</p> <p>R₁= 2.85 R₂= 2.4 R₃= 3.5 R₄= 1.9 R₅= 2.66</p>	<p>POSTOVIPOSICIÓN</p> <p>R₁= 2.15 R₂= 2 R₃= 3 R₄= 2.38 R₅= 2.38</p>
<p>HUEVECILLOS</p> <p>R₁= 8.9 R₂= 7.9 R₃= 12.1 R₄= 7.4 R₅= 11.83</p>	<p>HUEVECILLOS</p> <p>R₁= 35.8 R₂= 34.5 R₃= 31.4 R₄= 8.5 R₅= 16.13</p>

Cuadro 12. Promedio del tiempo de desarrollo en los cultivares Maneti e Indica de *Tetranychus urticae*.

MANETI	INDICA
LARVAS R ₁ = 1.139 R ₂ = .806 R ₃ = .75 R ₄ = .889 R ₅ = 1.333	LARVAS R ₁ = 1.147 R ₂ = 1.118 R ₃ = 1.233 R ₄ = 1.324 R ₅ = 1.306
QUIESCENCIA R ₁ = .969 R ₂ =1.031 R ₃ = .687 R ₄ = .617 R ₅ = .794	QUIESCENCIA R ₁ = 1.188 R ₂ = .938 R ₃ = .875 R ₄ = .906 R ₅ = .906
PROTONINFA R ₁ = .9 R ₂ = .766 R ₃ = .766 R ₄ = .718 R ₅ = .718	PROTONINFA R ₁ = .563 R ₂ = .594 R ₃ = .719 R ₄ = .813 R ₅ = .667
QUIESCENCIA R ₁ = .866 R ₂ = .833 R ₃ = 1.066 R ₄ = .933 R ₅ = .969	QUIESCENCIA R ₁ = .688 R ₂ = .781 R ₃ = .967 R ₄ = .933 R ₅ = .8
DEUTONINFA R ₁ = .833 R ₂ = .9 R ₃ = .8 R ₄ = .766 R ₅ = .857	DEUTONINFA R ₁ = .633 R ₂ = .7 R ₃ = 1.094 R ₄ = .906 R ₅ = 1.094
QUIESCENCIA R ₁ = 1.2 R ₂ = 1.1 R ₃ =1.166 R ₄ = 1.1 R ₅ = .964	QUIESCENCIA R ₁ = .8 R ₂ = 1.1 R ₃ = 1.2 R ₄ = .893 R ₅ = .964
ADULTO R ₁ = 7.786 R ₂ = 7.143 R ₃ = 5.821 R ₄ =5.786 R ₅ = 7.036	ADULTO R ₁ = 8.5 R ₂ = 8.034 R ₃ = 6.571 R ₄ = 4.929 R ₅ = 6.807