

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

Unidad Laguna

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS E
INSECTICIDAS CONVENCIONALES EN EL CONTROL DEL PULGÓN DEL
MELÓN (*Aphis gossypii* GLOVER) Y MOSQUITA BLANCA DE LA HOJA
PLATEADA (*Bemisia argentifolii* BELLOWS & PERRING) EN EL CULTIVO
DEL MELÓN (*Cucumis melo* L.)**

T E S I S

QUE PRESENTA:

JUAN GUERRERO PAZ

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAH., MÉXICO.

DICIEMBRE DEL 2002

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

Unidad Laguna

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS E
INSECTICIDAS CONVENCIONALES EN EL CONTROL DEL PULGÓN DEL
MELÓN (*Aphis gossypii* GLOVER) Y MOSQUITA BLANCA DE LA HOJA
PLATEADA (*Bemisia argentifolii* BELLOWS & PERRING) EN EL CULTIVO
DEL MELÓN (*Cucumis melo* L.)**

POR

JUAN GUERRERO PAZ

APROBADA POR

ASESOR

DR. PEDRO CANO RÍOS

ASESOR

DR. URBANO NAVA CAMBEROS

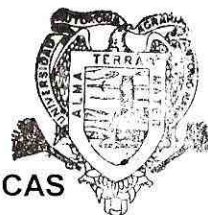
ASESOR

DR. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

ASESOR

DR. ARTURO PALOMO GIL

ING. ROLANDO LOZA RODRÍGUEZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS
UAAAN UL

TORREÓN, COAH., MÉXICO.

DICIEMBRE DEL 2002

TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA

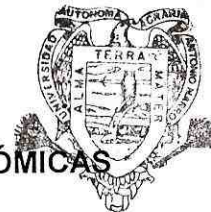
DR. PEDRO CANO RÍOS
PRESIDENTE

DR. URBANO NAVA CAMBEROS
VOCAL

DR. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ
VOCAL

DR. ARTURO PALOMO GIL
VOCAL SUPLENTE

ING. ROLANDO LOZA RODRÍGUEZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS
UAAAN UL

TORREÓN, COAH., MÉXICO.

DICIEMBRE DEL 2002

DEDICATORIAS

Primeramente darle las **gracias a Dios** que es el todo poderoso, ya que siempre estuvo y seguirá presente conmigo, en los momentos buenos y en los momentos malos, ya que gracias a esto, me ha permitido culminar una etapa más de mi vida.

A mis padres: al **Sr. Fructuoso Guerrero Flores** y la **Sra. Eleazar Paz Hernández**. Por todo su amor, su apoyo, sus enseñanzas, consejos que tuvieron conmigo y más que nada por la confianza que me depositaron y todo su esfuerzo en todo momento, ya que gracias a ustedes, estoy cumpliendo una meta más en el transcurso de mi vida. **Mil gracias.**

A mis hermanos: Elvira, Mario, Alfonso y esposa Silvia, Héctor y esposa Yuri. **Gracias** por todo su apoyo incondicional sus consejos de superación, su dedicación por ayudarme a salir adelante a lo largo de mi vida y de la carrera y lo más importante creer en mí.

A mis abuelos: Sra. Elvira, Sra. Rosa y Sr. Odilón, muchas **gracias** ya que con todo su amor, cariño y enseñanzas me ayudaron a concluir mis estudios.

A mis tios y tías: a todos y cada uno de ellos sin excepción **gracias** por todo su apoyo moral que me otorgaron para salir adelante.

A mis primos y primas: A todos ustedes **gracias** por todo su apoyo que recibí a lo largo de la carrera.

PARA TODOS USTEDES CON RESPETO MIL GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Terra Mater, por las enseñanzas que en ella aprendí, los conocimientos y por la formación como un buen profesionalista.

A las autoridades del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – Campo Experimental La Laguna, por permitirme sus instalaciones y todas las facilidades para poder realizar este trabajo.

Ph. D. Urbano Nava Camberos por todo su apoyo incondicional de tipo moral y logístico por el empeño y la dedicación de su tiempo que me regalo para llevar a cabo la realización de este tan importante trabajo y más que nada por sus enseñanzas y conocimientos que me apporto.

Ph. D. Pedro Cano Ríos por todo el empeño y dedicación que tuvo para la realización de este trabajo y más que nada por todos los conocimientos que me apporto en el transcurso de la realización de este trabajo.

Mc. Manuel Ramírez Delgado por todo el apoyo, conocimientos incondicionales que me brindo en el transcurso de la realización de este trabajo.

Sr. José Dolores Monsivais por su gran apoyo que me brindo y su importante participación en este trabajo, y quienes de distinta forma participaron.

A todos y cada uno de mis amigos dentro del ámbito universitario como los que se encuentran fuera, sin excepción gracias por el apoyo brindado y por su amistad que siempre tuvieron conmigo en las buenas y en las malas.

MUCHAS GRACIAS POR TODO SU APOYO

INDICE DE CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xii
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	4
1.2 Hipótesis.....	4
II REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
2.1 EL CULTIVO DEL MELÓN.....	6
2.1.1 Generalidades del melón.....	6
2.1.2 Clasificación taxonómica.....	7
2.1.3 Descripción botánica.....	7
2.1.4 Ciclo vegetativo.....	7
2.1.5 Raíz.....	8
2.1.6 Tallo.....	8
2.1.7 Hojas.....	8
2.1.8 Flor.....	9
2.1.9 Fruto.....	10
2.1.10 Semillas.....	10
2.1.11 Composición del fruto.....	10
2.2 PULGÓN DEL MELÓN.....	11
2.2.1 Ubicación taxonómica.....	11
2.2.2 Distribución geográfica.....	12
2.2.3 Hospedantes.....	12
2.2.4 Importancia económica.....	12
2.2.5 Descripción morfológica.....	13
2.2.6 Biología y hábitos.....	14
2.2.7 Daños.....	15
2.2.8 Muestreo y umbrales económicos.....	16
2.2.9 Métodos de control.....	16
2.2.9.1 Control cultural.....	16
2.2.9.2 Control biológico.....	17
2.2.9.3 Control químico.....	18
2.3 MOSQUITA BLANCA DE LA HOJA PLATEADA.....	20
2.3.1 Ubicación taxonómica.....	20
2.3.2 Distribución geográfica.....	21
2.3.3 Hospedantes.....	21
2.3.4 Importancia económica.....	23
2.3.5 Descripción Morfológica.....	24
2.3.5.1 Adultos.....	24
2.3.5.2 Huevecillos.....	25
2.3.5.3 Ninfas.....	25

2.3.6 Biología y hábitos.....	26
2.3.7 Daños.....	28
2.3.8 Muestreo y umbrales económicos.....	29
2.3.9 Métodos de control.....	30
2.3.9.1 Control cultural.....	30
2.3.9.2 Control biológico.....	31
2.3.9.3 Resistencia vegetal.....	32
2.3.9.4 Control químico.....	33
III MATERIALES Y METODOS.....	35
3.1 Ubicación del experimento.....	35
3.2 Manejo agronómico del cultivo.....	35
3.3 tratamientos.....	36
3.4 Diseño experimental.....	36
3.5 Variables evaluadas.....	36
3.6 Análisis estadístico.....	37
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1 Efectividad de insecticidas contra pulgones.....	39
4.2 Efectividad de insecticidas contra mosquita blanca.....	43
4.3 Efecto de los tratamientos de insecticidas en el rendimiento de la cosecha.....	45
4.4 Efecto de los tratamientos de insecticidas en la calidad de la cosecha.....	46
4.5 Relación entre densidades de pulgones y rendimiento	47
4.6 Estimación de niveles de daños económicos para el pulgón del melón.....	54
V CONCLUSIONES.....	57
VI LITERATURA CITADA.....	59
VII APÉNDICE.....	63

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Página
Cuadro 1. Densidades ninfas de pulgones por hoja del quinto nudo de melón en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.....	40
Cuadro 2. Densidades de ninfas de pulgones por hoja del décimo nudo de melón, en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.	41
Cuadro 3. Densidades de adultos de pulgones por hoja del quinto nudo de melón, en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.	42
Cuadro 4. Densidades de adultos de pulgones por hoja del décimo nudo de melón, en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.	43
Cuadro 5. Densidades de adultos de mosquita blanca por hoja del quinto nudo de melón, en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.	44
Cuadro 6. Rendimiento (kg/parcela experimental) de melón por categorías de calidad de cosecha en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.	46
Cuadro 7. Variables de calidad de frutos de melón en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.....	47
Cuadro 8. Relación lineal y cuadrática del 14 de junio entre la densidad de pulgones y el rendimiento comercial por parcela experimental de melón.	48
Cuadro 9. Relación lineal y cuadrática del 22 de junio entre la densidad de pulgones y el rendimiento comercial por parcela experimental de melón.	50
Cuadro 10. Relación lineal y cuadrática del 02 de julio entre la densidad de pulgones y el rendimiento comercial por parcela experimental de melón.	52
Cuadro 11. Relación lineal y cuadrática del promedio de los tres muestreos entre la densidad de pulgones y el rendimiento comercial por parcela experimental de melón.	53

Cuadro 12. Estimación de niveles de daño económicos para el pulgón del melón.	56
Figura 1. Relación entre la densidad media de pulgones y el rendimiento Comercial de melón por parcela experimental (32.4 m ²). CELALA-INIFAP, 2001.	54

RESUMEN

Los cultivos hortícolas son de gran importancia en México por las superficies sembradas, la fuente de empleo que esta actividad representa, así como también por las divisas que de ellas se obtienen. En 1992 se sembraron en la Comarca Lagunera 5,617 ha con un rendimiento promedio de 18.6 ton/ha; para el 2001 ocupó una superficie de 4,283 ha con un rendimiento promedio de 24 ton/ha.

El melón es una hortaliza que puede ser atacada por diferentes insectos plaga, de las cuales destacan la mosquita blanca de la hoja plateada, *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, y el pulgón del melón, *Aphis gossypii* (Glover). Estos insectos provocan daños directos e indirectos al cultivo; el daño directo lo ocasionan las ninfas y adultos, al succionar la savia de la planta, llegando a causar un debilitamiento a tal grado que pueden ocasionar la muerte cuando se tienen poblaciones altas. Además la mielecilla que excretan sirve como sustrato para el desarrollo de la fumagina, la cual al depositarse en el follaje provoca trastornos fisiológicos que afectan negativamente la fotosíntesis y finalmente reducen el vigor de la planta. Sin embargo el daño mayor de estos insectos es la transmisión de enfermedades virales, las que provocan pérdidas de rendimiento y calidad del fruto cosechado.

El presente estudio se llevó a cabo en los terrenos del Campo Experimental La Laguna del INIFAP, Matamoros, Coahuila, durante el 2001, con los siguientes objetivos: evaluar la efectividad de insecticidas microbiales, a base de hongos entomopatógenos, e insecticidas convencionales para el control del pulgón del melón y mosquita blanca de la hoja plateada; así como determinar la relación

entre las densidades de dichas plagas y el rendimiento del melón. Se establecieron los siguientes tratamientos: 1) *Paecilomyces fumosoroseus* (Pae-sin), 2) *Beauveria bassiana* (Bea-sin), 3) *Verticillium lecani* (Verti-sin), 4) pymetrozine (Plenum), 5) acetamiprid (Rescate), 6) dimetoato (Rogor), 7) endosulfán + amitraz (Endosulfan + Mitac) y 8) Testigo sin tratar. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones. La siembra se realizó el día 1 de abril del 2001 y se utilizó el híbrido Gold Mine. Las variables evaluadas fueron densidades de ninfas y adultos de pulgones en hojas del quinto y décimo nudo de la guía, densidades de adultos de la mosquita blanca en hojas del quinto nudo, rendimiento de fruto (categorías de rezaga, nacional y exportación) y calidad del fruto (diámetro polar, diámetro ecuatorial, grosor de pulpa y grados brix). Se realizaron análisis de varianza y pruebas de DMS (0.05%) para dichas variables y análisis de regresión lineal y cuadrática para determinar la relación entre densidades de pulgones y rendimiento comercial (rendimiento nacional + exportación) de melón. Con base en la tasa de pérdida de rendimiento por efecto de los pulgones, el costo de las aplicaciones de insecticidas y el precio del melón se estimaron los niveles de daño económicos.

Con base en los resultados obtenidos se concluyó que los tratamientos que mostraron una mayor efectividad, al disminuir la densidad de ninfas y adultos de pulgones fueron la mezcla de los insecticidas convencionales endosulfan + amitraz y los insecticidas no convencionales acetamiprid y pymetrozine. El único tratamiento que mostró buena efectividad para el control de la mosquita blanca fue el pymetrozine. Los tratamientos a base de *P. fumosoroseu*, *B. bassiana* y *V. lecani*, no mostraron efectividad para el control de pulgones ni mosquitas

blancas. Los rendimiento más altos se obtuvieron con los tratamientos a base de aplicaciones de endosulfán + amitraz y acetamiprid. Para la variable de calidad grados brix (contenido de azúcares), el tratamiento que mostró una mejor calidad de fruto fue el insecticida no convencional pymetrozine. Al incrementarse la densidad de pulgones en los muestreos realizados el 22 de junio y el 2 de julio, así como en el promedio de los muestreos, se observó una reducción significativa del rendimiento comercial del melón. De acuerdo con la ecuación de regresión lineal obtenida $y = 95.83 - 0.04 x$, donde y es rendimiento comercial (kg/parcela experimental) y x es promedio de pulgones (adultos + ninfas), se pierden 12.34 kg/ha o 0.01% de la producción por cada incremento de un pulgón/hoja. Los niveles de daño económicos estimados variaron de 7 a 97 pulgones (adultos + ninfas)/hoja, dependiendo del costo de la aplicación de insecticidas y del precio del melón.

I. INTRODUCCION

Es innegable la importancia que cobra día con día el cultivo de las hortalizas en México, tanto por la superficies que se destina a su cultivo, como por la fuente de empleo que esta actividad representa, así también por las divisas que se obtienen por su exportación.

El cultivo del melón es de gran importancia para la comarca lagunera. Durante 1992 se sembraron 5,200 hectáreas en esta región. Las cuales requieren una considerable cantidad de mano de obra, sobre todo durante la cosecha, además su producción se exporta, principalmente a Estados Unidos de América, cuando no hay oferta en las demás zonas productoras de melón del país (Nava, *et al.*, 1994).

En la Comarca Lagunera, el melón es la hortaliza más importante superando a otras como la sandía, el tomate, el chile y la cebolla. Durante el ciclo agrícola 2001 ocupó una superficie de 4,283 hectáreas, con una producción de 101,689 ton, y un rendimiento promedio de 24 ton/ha (Anónimo, 2002).

Las estadísticas elaboradas por la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) revelan que el continente americano ocupa el tercer lugar como abastecedor mundial de melón y en este, México se coloca como el segundo país productor de este producto.

Su producción se destina principalmente al consumo nacional, ya que esta sale al mercado en una época en la cual el resto de las zonas productoras de melón en México no lo producen; sin embargo, coinciden con la época en el que el valle de Texas, California y Arizona. En los Estados Unidos están en plena

producción, con esto se limita la posibilidad de exportación al mercado del vecino país (Cano, 1990).

Dentro de la gran diversidad de insectos que afectan a las hortalizas; se encuentran los que tienen el hábito alimenticio de chupar la savia de sus hospederos; ocasionando problemas de diversa índole, ya sea dañando los tejidos. Transmitiendo fitopatógenos causando clorosis o bloqueando el libre flujo de nutrientes en las plantas (Cervantes, 1999).

El melón es una hortaliza que puede ser atacada por diferentes insectos plaga de las cuales destacan la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) y el pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover). Ya que estos provocan daños directos e indirectamente, el daño directo lo ocasionan las ninfas y adultos, al succionar la savia de la planta, llegan a causar un debilitamiento a tal grado que pueden ocasionar la muerte, teniendo poblaciones altas en el cultivo. Además la mielecilla que excretan sirve como sustrato para el desarrollo de la fumagina, lo cual al postrarse en el área foliar provocando trastornos en la fotosíntesis y en consecuencia vigor de la planta disminuye. Sin embargo el daño mayor de estos insectos es transmisión de enfermedades virales, lo que han provocado pérdidas de cantidad y calidad del fruto cosechado.

Este tipo de nutrición es característico de varios órdenes de insectos como Thysanoptera, Hemiptera y Homóptera. En los que se encuentra un considerable número de insectos plaga que se alimentan y llegan a causar daños de gran cuantía a los cultivos hortícola (Cervantes, 1999).

La mosquita blanca de la hoja plateada puede causar los siguientes tipos de daño a sus plantas hospederas: 1) succión de la savia, lo que reduce el vigor de la

planta y su producción, 2) excreción de mielecilla, lo cual reduce en ocasiones la calidad del producto, 3) transmisión de enfermedades virales e 4) inyección de toxinas, las cuales inducen desórdenes fisiológicos en las plantas (Butler *et al.*, Byrne *et al.*, 1990, Torres-Pacheco *et al.*, 1996)

Con el fin de reducir los problemas acarreados o generados con el "mal uso de insecticidas y acaricidas", se crea la necesidad de contar con métodos alternativos de control. Entre estos métodos se ha observado una amplia aceptación por el "control microbiano", que involucra el uso de microorganismos patógenos o de los productos derivados de estos para regular una población de insectos plaga. Los pesticidas microbianos referidos como bioinsecticidas o pesticidas biorracionales, incluyen bacterias, hongos, virus, protozoarios y nematodos.

También existen varios hongos entomopatógenos denominados micoinsecticidas como son *Beauveria bassiana* y *Paceolomyces fumosoroseus*, los cuales son útiles en el control de áfidos (González, *et al* 2001).

Bajo el enfoque de manejo integrado de plagas, el uso recurrente de insecticidas se ve muy limitado debido a que a pesar de ser moléculas valiosas para la salud y bienestar humano, su empleo sin restricción presenta serios inconvenientes. La aplicación de un plaguicida, involucra el cambio momentáneo de la ecología química del ambiente en que se encuentra el insecto plaga, así como el del que lo rodea; por lo que necesariamente, estas moléculas deben de ser consideradas contaminantes. El empleo de plaguicidas ha sido severamente cuestionado, al ser afectados organismos a los que no habrá sido dirigido la aplicación; este cuestionamiento ha adquirido resonancia cuando las víctimas de

intoxicación han sido elementos del género humano. Otra restricción interesante sobre el empleo de plaguicidas, consiste en la admirable habilidad que presentan los insectos para desarrollar poblaciones resistentes a los insecticidas, en un tiempo relativamente corto y dependiente, en gran parte, de la frecuencia de uso de la molécula. Para 1989, existía 504 casos de especies de artrópodos en los que se habían documentado resistencia a al menos un plaguicida (Georghiou y Lagunes, citado por Vázquez, 1998).

OBJETIVOS

- Evaluación de la efectividad de insecticidas microbiales a base de hongos entomopatógenos e insecticidas
- convencionales en el control del pulgón *Aphis gossypii* Glover, y Mosquita blanca de la hoja plateada *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, en el cultivo del melón.
- Determinar la relación entre densidades de pulgones y el rendimiento del melón.

HIPOTESIS

Ho1: No existen diferencias en la efectividad de los insecticidas microbiales y los insecticidas convencionales en el control del pulgón en el cultivo del melón.

Ha1: Existen diferencias en la efectividad de los insecticidas microbiales y los insecticidas convencionales en el control del pulgón en el cultivo del melón.

Ho2: No existen diferencias en la efectividad de los insecticidas microbiales en el control de la mosquita blanca de la hoja plateada en el cultivo del melón.

Ha2: Existe diferencias en la efectividad de los insecticidas microbiales en el control de la mosquita blanca de la hoja plateada en el cultivo del melón.

Ho3: No hay una relación significativa entre la densidad de pulgones y mosquitas blancas en el cultivo del melón.

Ha3: Existe una relación negativa entre la densidad de pulgones y mosquitas blancas y el rendimiento del melón, de tal manera que al incrementarse las infestaciones de las plagas se reduce la producción del cultivo.

II. REVISION DE LITERATURA

EL CULTIVO DEL MELÓN

GENERALIDADES DEL CULTIVO DEL MELON

Su origen es de Irán (Asia), el nombre común en inglés "Muskmelón", la parte de la planta que se aprovecha es el fruto, ciclo vital anual, floración andromonoica, la forma de polinización autopolinización y cruzada, el agente polinizador los insectos.

Es una hortaliza de climas cálidos, adaptada a las altas temperaturas, sensible a las heladas. Para una buena polinización, las temperaturas óptimas deben estar entre los 20 y 21 °C planta con cierto grado de resistencia a la sequía, no son convenientes humedades ambientales altas.

Prefiere los terrenos francos arenosos, aunque se siembra prácticamente en cualquier tipo de suelos. Como a la gran mayoría de las hortalizas, deben evitarse los encharcamientos en las plantas (Castaños, 1993).

El cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) presenta características importantes de rusticidad. Es una planta que tolera ciertos niveles de salinidad, temperaturas desde medias hasta altas y elevada luminosidad. Cada región tiene un potencial de producción, sin embargo sus limitantes varían y se deben tomar muy en cuenta para tener niveles altos de rendimientos.

Zapata, *et al.*, (1989) resume que el melón, por su origen de climas templados, cálidos y luminosos, suele presentar en condiciones normales de

cultivo una vegetación exuberante, con tallos poco consistentes y tiernos, que adquieren su mayor desarrollo en las estaciones secas y calurosas.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Según Fuller, (1967) el melón *Cucumis melo* L., esta comprendido dentro de la siguiente clasificación taxonómica:

Reino..... Vegetal
 Phylum..... Tracheophyta
 Clase..... Angiosperma
 Orden..... Campanulales
 Familia..... Cucurbitacea
 Genero..... *Cucumis*
 Especie..... *melo* L.

DESCRIPCION BOTANICA

Ciclo vegetativo

Planta anual, herbacea, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar de que se trate.

El tiempo desde la siembra hasta la fructificación Varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1978; Asgrow, 1978; Leñano, 1978).

Raíz

Como ocurre en la mayoría de las cucurbitáceas, el melón presenta raíces abundantes y rastreras. Algunas raíces llegan a descender hasta un metro de profundidad y en ocasiones todavía mucho más, pero principalmente es entre los 30 a 40 cm. del suelo en donde la planta desarrolla raíces abundantes y de crecimiento rápido (Marco, 1969).

Tallo

El melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos, estos además pueden ser vellosos, el tallo es herbáceo y vellosos, sólido cuando joven y hueco al madurar (Anónimo, 1969).

En ocasiones, los tricomas se convierten en espinas, en las plantas arbustivas, el tallo tiene entrenudos cortos. En los tallos rastreros y trepadores, los entrenudos son alargados (Anónimo, 1986).

Sus tallos son herbáceos, pubescentes, ásperos y rastreros ó trepadores, con zarcillos algo vellosos , se extienden sobre el suelo hasta alcanzar 3 mts de longitud, es duro anguloso, semirrecto, el número de tallos laterales son más cortos.

Hojas

Las hojas son alternadas, simples, largamente pecioladas y palmadonervadas, en el lado opuesto de las hojas se forman zarcillos (Edmond, *et al.*, 1981).

Las hojas exhiben tamaños y formas muy variables, pudiendo ser enteras, reniformes, pentagoneles o previstas de 3 a 7 lóbulos. Tanto los tallos como las hojas pueden ser más o menos vellosas. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad, tiene un diámetro de 8 a 15 cm, son ásperas y cubiertas de vellos blancos, alternas, reniformes o codiformes, anchas, y con un largo pecíolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (Marco, 1996; Guenkov, 1974; Zapata *et al.*, 1989).

Flor

El melón es una planta monoica, es decir, portadora de flores masculinas y femeninas; andromonoica, porque es portadora de flores macho y hermafroditas, varía fundamentalmente con el tipo de clima (luz y temperatura) habiéndose observado que el número de flores femeninas y hermafroditas, aumentan con el día corto. Las flores masculinas llevan tres estambres mientras que las flores hermafroditas constan de un ovario infero, además esta constituido de tres a cinco carpelos y llevan estambres normales, localizándose unos nectarios en la base de los pétalos (Mc-Gregor, 1976).

Las plantas andromonoicas desarrollan flores hermafroditas y flores estaminadas en la misma planta. En todos los casos las flores son axilares y tienen una corola amarilla y moderadamente grande (Edmond, *et al.*, 1981).

Las flores masculinas nacen en grupos de la axila, las femeninas usualmente se encuentran solitarias. Las flores femeninas se distinguen de las masculinas en el abultamiento en su base que es donde se encuentra el ovario.

Fruto

El fruto es una estructura agrandada y carnosa que consta de un ovario, la porción interior, y receptáculo, la piel o corteza, la semilla es relativamente grande, elíptica con una cubierta dura (Edmond, *et al.*, 1981).

Normalmente la superficies del fruto antes de la madurez, es de color verde, tornándose cuando se encuentra maduro, en un color pardo o verde amarillento (Andrews, *et al.*, 1981; Casseres, 1966; Moll, 1975).

Semillas

Son planas y lisas, comestibles y están unidas al pericarpio mediante gruesas placentas (Salvat, 1972).

Las semillas se encuentran en un gran numero, son ovales, mas o menos aplastadas, blancas o amarillentas, de 5 a 15 milímetros de longitud. Su peso difiere con la variedad (Anónimo, 1969).

Composición del fruto

El melón es poco nutritivo, pero tiene abundancia de materias azucaradas y mucilaginosas, pero posee propiedades refrescantes y facilita las secreciones (Tamaro, 1988).

la composición química del melón es la siguiente:

Agua.....	89.97 %
Susto. Albuminoides.....	0.96 %
Grasas.....	0.28 %
Azucar.....	0.57 %
Sust extractivas libres.....	0.57 %
Fibra leñosa.....	1.05 %
Cenizas.....	0.70 %
En la sustancia seca contiene:	
Nitrógeno.....	1.48 %
Hidratos de carbono.....	70.48%

EL PULGON DEL MELON

UBICACIÓN TAXONÓMICA

El pulgón del melón posee la siguiente ubicación taxonómica (Borrór, *et al.*, 1989):

Reino: Animal

Phyllum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Homoptera.

Familia: Aphididae

Genero: *Aphis*

Especie: *gossypii* Glover

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Cosmopolita, pero en las regiones más frías se encuentra principalmente en invernaderos, donde es una de las principales plagas. Es particularmente abundante en los trópicos, inclusive en las islas del pacífico. En México es la segunda especie en importancia por su polifagia y se ha registrado en todo el país (Peña Y Bujanos, 1999).

El pulgón del algodón es originario de regiones calientes donde ya desde mucho tiempo atrás es una plaga en algodón y Cucurbitáceas.

HOSPEDANTES

Además de encontrarse en los algodones se haya también en otros cultivos como sandía, melón, pepino, tomate, berenjena, etc., plantas silvestres como pira, verdolaga y algunas malváceas, amartáceas, bignoniáceas, cucurbitáceas, compuestas, ciperáceas, laguminosas, rosáceas, rutáceas y solnáceas, entre las más importantes de las plantas cultivadas (Peña, 1991)

IMPORTANCIA ECONÓMICA

Transmisor de más de 50 virus fitopatógenos, incluyendo los virus no persistentes de frijol, chícharo, crucíferas, apio, chicharo de vaca, cucurbitáceas, dalia, lechuga, cebolla, papaya, chile, soya, camote, fresa, tabaco y tulipanes. Vector del virus persistente de antocianosis del algodón, roseta del lirio, lirio asintomático y mosaico del chícharo (Peña y Bujanos, 1999).

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

El pulgón del algodón, también llamado pulgón del melón es una especie pequeña que varía de un color amarillo a negro. El insecto produce formas aladas y no aladas con un tamaño de 1.5 mm. Este insecto se establece en colonias distribuidas en el envés de las hojas. Esta plaga es un problema potencial en melones de verano. A diferencia de otros pulgones, *A. gossypii* no disminuye con altas temperaturas y puede ser un problema hasta el final del ciclo del cultivo (Fu y Ramírez, 1999).

Ápteros. El tamaño varía de 1.0 a 2.5 mm. El color es muy variable, desde amarillo pálido, diversos tonos de verde hasta negro. En general, cualquiera que sea el color del cuerpo se observan tonalidades amarillentas entreveradas que corresponden a la coloración de las ninfas que se encuentran en desarrollo en el abdomen y que se aprecian por transparencia del integumento. Artejos antenales I, II, ápice del V y de la parte basal del VI y el proceso terminal, oscuros. Sifúnculos de tono café oscuro a negro y cauda alargada, constreñida visiblemente más pálida que los sifúnculos y con 5 a 6 sedas. Todas las sedas sobre el fémur posterior son más cortas que el diámetro del fémur en su base (Peña y Bujanos, 1999).

Alados. Cabeza y tórax negros, abdomen verde oscuro con algunas tonalidades de amarillo. Antenas con 4 a 7 sensoria en el segmento III, sin sensoria en el IV; proceso terminal de 2.2 a 3.5 veces más largo que la base del VI. Dorso abdominal con escleritos marginales en los segmentos II-IV. Escleritos postsifunculares oscuros y espinales en los segmentos II y III. Cauda con 5 a 6 sedas. (Peña y Bujanos, 1999).

El pulgón del algodón (*Aphis gossypii*) tiene un cuerpo redondo de 0,9 - 1,8 mm. Se diferencia de otros por los sifones cortos y negros. Presenta coloraciones variables que van del amarillo claro al negro. Tiene una cauda pequeña, una frente recta y antenas más cortas que el cuerpo.

El insecto desarrollado mide cerca de 1,5 mm de largo, es de color amarillo, pero también puede ser verdoso. El cuerpo tiene forma de pera, con la parte posterior mas gruesa que la anterior y antenas largas filiformes. En la parte dorsal y cerca del extremo caudal del abdomen, poseen dos cachitos alargados llamados cornículos que son órganos secretores de sustancias azucaradas, por lo cual en algunas zonas algodoneras se les designa como "melao". En la condiciones del país se puede desarrollar una generación en un lapso de una semana.

BIOLOGÍA Y HABITOS

Los pulgones presentan un ciclo heterogónico, es decir existe alternancia de generaciones asexuales (ó partenogénéticas) y sexuales, el polimorfismo es un fenómeno común, es decir individuos morfológicamente diferentes como respuesta a variación en las condiciones ambientales así existen ápteros y alados, fundatrices, virginogenas ápteras y aladas , sexúparas, emigrantes, machos alados y verdaderas hembras, entre otras formas citadas por diferentes autores (Peña, *et al.*, 1993).

El pulgón del melón hiberna como huevecillo en regiones frías, y en lugares tropicales o semitropicales se reproducen continuamente de manera partenogénética y ovipositan únicamente ninfas. Las hembras maduran en 4 a 20 días, dependiendo de la temperatura, llegando a producir de 20 a 140 individuos, a

un promedio de 2 a 9 diarios. El ciclo completo se puede obtener en 5 días en climas cálidos(Fu y Ramírez,1999).

Son insectos generalmente pequeños de forma globosa, alados y ápteros, los cuales en el trópico solo producen hembras que se reproducen en forma vivípara sin ser fecundadas por el macho (partenogénesis) naciendo directamente las ninfas chiquitas, por lo cual se observa a menudo al insecto adulto rodeado de pequeños áfidos recién nacidos.

DAÑOS

Los áfidos pueden causar daños de diversas maneras:

1. Con su rostro extraen nutrientes de las plantas, debilitándolas. Infestaciones en hojas jóvenes dan deformaciones de las hojas después.
2. Excretan el exceso de azúcar consumido como melaza, en la cual crecen hongos de negrilla.
3. Pueden transmitir virus.
4. Pueden introducir sustancias tóxicas

Este insecto es vector de virus limitantes de la producción; sin embargo, ocasiona un daño directo al alimentarse de la planta y extrayendo grandes cantidades de savia, con posterior secreción de mielecilla, en donde se desarrolla el hongo conocido como "fumagina" , lo cual afecta la calidad y rendimiento de frutos en ocasiones producen muerte de plantas. Este insecto es vector del virus del mosaico del pepino, amarillo zucchini, y mosaico de la sandía. El insecto ataca melón, sandía, pepino y calabazas (Fu y Ramírez, 1999).

En las hojas de plantas atacadas por estos insectos es común la existencia de un manchado de color negro llamado "fumagina" producido por el hongo *Fumago* sp., el cual crece a expensas de la melaza que se acumula en las hojas y ramas (Sabori, *et al.*, 1998).

MUESTREO Y UMBRALES ECONÓMICOS

La práctica recomendada para el pulgón verde se puede emplear para pulgón del melón. Existe una cantidad considerable de enemigos naturales que mantienen las poblaciones del insecto en un número reducido. En plantas desarrolladas si se registra una infestación de 0.1 % (es decir 10 plantas con un pulgón de 100 examinadas) se debe realizar un tratamiento químico. No existe ningún umbral de acción establecido, sin embargo, se deben hacer aplicaciones cuando se detecten las primeras colonias al inicio de cultivo (Fu y Ramírez, 1999; Sabori, *et al.*, 1998).

Lagunes *et al.*, (1994) reportaron los siguientes umbrales económicos : 5 a 10 pulgones por hoja o 25 hojas infestadas por 100 hojas revisadas.

MÉTODOS DE CONTROL

Control cultural

Eliminación de maleza infestada ayuda a reducir la dispersión del pulgón en el cultivo. Los alcohados reflejantes repelen pulgones en etapas iniciales de desarrollo de cultivo y retrasan infección de virus, además de acelerar el desarrollo de las plantas y escapar al daño por virosis (Fu y Ramírez.,1999).

Varios autores mencionan que se pueden disminuir las plagas de áfidos al realizar algunas prácticas agronómicas. Ciertos fertilizantes como el nitrógeno y calcio disminuyen las infestaciones de áfidos en cultivos como el algodón. Cubiertas con paja y estiércol reducen la abundancia de áfidos, así como la colocación de laminas finas de aluminio en los cultivos causan reducciones significativas del pulgón de la papa. El corte oportuno de las ramas o follaje que presentan cierto número de áfidos evita la propagación de pulgones a la misma u otras plantas, así mismo los riegos a baja presión causan la disminución de estos organismos (Rummel, *et al.*, Slosser *et al.*, citado por González, *et al.*, 2001).

Control biológico

En la naturaleza existen depredadores, parasitoides y patógenos que se encargan de mantener las poblaciones de áfidos en bajos niveles (González, *et al.*, 2001).

Los enemigos naturales de los áfidos pertenecen a los ordenes Coleoptera, Neuroptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Thysanoptera, Heteroptera, y Acari (Quintanilla, 1976, Frazer, 1988, Bravo *et al.*, 2000). Dentro del grupo de los depredadores los géneros más utilizados y estudiados son: *Scymus*, *Hippodamia*, *Coccinella*, *Cycloneda*, *Mulsatina*, *Paranaemia*, *Coleomegilla*, *Adalia*, *Olla*, *Chilocorus*, *Crysopa*, *Anthocoris*, *Aphidoletes*, *Hemerobius*, *Allograpta*, *Leucopis* y *Orius* (Pacheco, Cervantes *et al.*, Bravo *et al.*, citado por González, *et al.*, 2001). Todos estos reducen las poblaciones de áfidos, aunque algunos son más efectivos que otros.

También existen varios hongos entomopatógenos denominados micoinsecticidas como son *Beauveria bassiana* y *Paceolomyces fumosoroseus*, lo cual son útiles en el control de varias especies de áfidos. Otras especies como *Neozigites fresenii*, *Cephalosporium aphidicola*, *Arthobotrys sp* y *Entomophthora aphidis*, pueden ocasionar un control adecuado cuando las condiciones bióticas y abióticas son favorables ya que dependen directamente de la humedad y temperatura (Ferron, Ebert y Cartwright; citado por González, *et al.*, 2001).

Es también importante mencionar de factores que influyen en el control de los áfidos como el clima (humedad, temperatura), biotipos o razas de áfidos, tipo de ciclo biológico, variedades y fenología del cultivo (Hopper, *et al.*, citado por González, *et al.*, 2001).

Control químico

El control químico de pulgones en México, está basado en el empleo de plaguicidas organofosforados, carbamatos, organoclorados y en menor cantidad de piretroides. La mayoría de los productos que se emplean para el control de áfidos son insecticidas de contacto, esto significa que los áfidos deberán estar en contacto directo cuando se aplican los productos y ser absorbidos por el cuerpo del insecto (Lagunes, *et al.*, citado por González, *et al.*, 2001).

La vida óptima de un plaguicida ha sido diseñada de acuerdo a la naturaleza del cultivo, así como el tipo de plaga; los productos de acción relativamente corta son adecuados para hortalizas. Por otra parte, los plaguicidas organofosforados son generalmente menos persistentes que los productos

organoclorados y pueden ser degradados en el suelo de 2 a 4 semanas después de su aplicación (González, *et al.*, 2001).

Sin embargo, el control químico de ciertas especies de áfidos se ha convertido en una difícil práctica debido al desarrollo de casos de resistencia, particularmente a productos organofosforados, carbamatos y piretroides. French-Constant; (1988) sugiere que los piretroides pueden incrementar los problemas por pulgones, al estimular la producción de ninfas del pulgón verde del durazno *Myzus persicae*. La aplicación de insecticidas puede incrementar las poblaciones de áfidos, debido a la destrucción de enemigos naturales de la especie a controlar. Rummel *et al.*, (1995) confirma que *Aphis gossypii* Glover es resistente a los insecticidas y desde 1989 ha sido difícil controlar a esta plaga. (González, *et al.*, 2001).

Actualmente se encuentra en estudio la acción de algunos reguladores del crecimiento vegetal, en donde se ha observado que una preexposición de áfidos a estos productos incrementan la sensibilidad a algunos insecticidas organofosforados como el Diazinón (González, *et al.*, 2001).

Los insecticidas recomendados para el control del pulgón del melón, *Aphis gossypii* Glover, en la Comarca Lagunera son los siguientes: Malathión CE, 1.0 lts/ha.(1000 g.i.a.), Parathión Metílico 720, 1.0 lts/ha.(720 g.i.a.), Ometoato 1000 0.5 lts/ha.(500 g.i.a.), Metamidofós 600 0.75 lts/ha.(450 g.i.a.), Dimetoato 40 CE 1.0 lts (400 g.i.a.) (Nava y Byerly, 1990).

Lagunes *et al.*, (1994) recomiendan los siguientes insecticidas para el control de pulgón del melón: Diazinina CE 25, 1.0–1.25 lts/ha., Dimetoato CE 38,

0.75–1.0 lts/ha., Endosulfan CE 35, 1.0–1.5 lts/ha., Malatión CE, 84 0.5 –1.0 lts/ha., Mevinfos CE 47, 0.75 –1.0 lts/ha., Meatomidosfos LM 50, 1.0–1.5 lts/ha.

En la Costa de Hermosillo se recomiendan los siguientes insecticidas contra esta plaga: Diaziná (diazina, Basidin), 230-350 g.i.a./ha., Naled (Selexone, Naled) 650-1750 g.i.a./ha., Dimetoato (Roxia, Rogor) 200-600 g.i.a./ha., malathion (Malathia, Lucathion) 500-1000 g.i.a., Metamidofos (Tamarón) 600-900 g.i.a./ha., Endosulfan (Thiodan, Thionex) 560–1150 g.i.a./ha., Mevinfos (Phosdrin) 120-500 g.i.a./ha., Carbofuran (Furadan 350, curater 5), 400-1750 g.i.a./ha., Ethion, (Ethion, Rhodocide), 750-1000 g.i.a./ha. (Sabori *et al.*, 1998; Fu y Ramírez, 1999).

Los insecticidas no convencionales imidacloprid y acetamiprid (Cloronicotiniles) y el pymetrozine (Aminotriazinas) se recomiendan para el control del pulgón del melón en la Costa de Hermosillo (Fu y Ramírez, 1999).

MOSQUITA BLANCA DE LA HOJA PLATEADA

UBICACIÓN TAXONÓMICA

La mosquita blanca de la hoja plateada, posee la siguiente ubicación taxonómica (Borrór, *et al.*, 1989):

Reino: Animal

Phyllum: Artrópoda

Clase: Insecta

Orden: Homoptera

Familia: Aleyrodidae

Genero: *Bemisia*

Especie: *argentifolii* Bellows & Perring

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En los Estados Unidos, la MBHP fue identificada como una plaga seria en invernaderos de poinsetia en la Florida durante 1986 (Barinaga, 1993). Antes de 1991, la MBHP se había dispersado a través de las regiones agrícolas del sur de los Estados Unidos meridionales (Arizona, California, la Florida, Georgia, Luisiana, Nuevo México y Texas) y se estiman pérdidas en la agricultura de mil millones de dólares (Perring et. al. , 1993).

En México la MBHP se encuentra distribuida prácticamente en todo el país, causando el mayor impacto económico en el Noroeste (Nava et al., 2001).

HOSPEDANTES

La mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP), (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) es una plaga polífaga que ataca a más de 500 especies de plantas hospedantes correspondientes a 74 familias (Brown, *et al.*, citado por Cano-Rios y colaboradores, 2000) sin embargo, no todas estas plantas desarrollan poblaciones elevadas del insecto.

En la comarca lagunera se encontró que existen 107 diferentes especies hospedantes de la mosquita blanca. Las especies de plantas cultivadas más preferidas por la mosquita blanca en la comarca lagunera son algodón, brócoli, calabacita, coliflor, chile, girasol, melón, pepino, repollo, sandía y tomate. Las plantas hospedantes ornamentales y silvestres con niveles altos de infestación (más de 10 adultos por hoja) son vara de san José (*Althaea rosea*),

borraja (*Sonchus oleraceus*), toloache (*Datura stramonium*), virginio (*Nicotiana glauca*), cadillo (*Xanthium strumarium*), retama (*Flaveria trinervia*) y gordolobo (*Helianthus annuus*) (Sánchez *et al.*, Cano *et al.*, citado por Nava, *et al* 2001).

Fu y Silva, (1997) en la Costa de Hermosillo, Sonora, revisaron 84 especies de plantas que comprenden a cultivos, malezas y ornamentales e identificaron 40 donde el insecto completa su ciclo biológico, de las cuales 27 son maleza. Las plantas que reportaron mayor infestación fueron: algodónero, ajonjolí, calabacita (*Cucúrbita pepo* L.), confituría (*Lantana sp.*), malva (*Malva parviflora* L.), meloncillo (*Cucumis anguria* L.), melón, pepino (*Cucumis sativus* L.) y sandía.

Mientras que en el Valle del Yaqui, Sonora; Martínez, (1996) reporta los cultivos de papa (*Solanum tuberosum* L.), soya [*Glycine max* (L) Merrill], okra (*Abelmoschus esculentus* Moench.), tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) y algodónero, como las principales hospedantes de mosquita blanca y las especies de maleza más importantes fueron: morraja (*Sonchus asper* L.), malva, meloncillo y lechuguilla (*Lactuca serriola* L.), las ornamentales más importantes: la varita de san José (*Althea rosea* Cav.), huereque (*Maximowiczia sonorae* Wats.), y la hierbabuena (*Mentha piperita* L.).

En el Valle del Fuerte, Sinaloa; López, (1996) indica a la soya, calabaza, papa, pepino, melón y tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brotero) como las plantas cultivadas preferida por mosquita blanca, las plantas silvestres preferidas por esta plaga fueron: estafiate (*Ambrosia artemisiifolia* L.), meloncillo, higuera (*Ricinus communis* L.) y girasol (*Helianthus annuus* L.), entre las plantas de ornato se ubicó a varita de san José, nochebuena y obelisco (*Hibiscus rosa-sinensis* L.); (citado por Cano-Ríos y colaboradores, 2000)

IMPORTANCIA ECONÓMICA

En los Estados Unidos la mosquita blanca ha causado pérdidas económicas cuantiosas desde 1990. Pérdidas estimadas de 125 millones de dólares fueron causados por la mosquita blanca y sus virus transmitidos durante la temporada 1990-19991 en Florida . En 1991, pérdidas directas estimadas de 23.8,24 y 29 millones de dolares ocurrieron en plantas ornamentales, algodónero y hortalizas en el sur de texas, respectivamente. En California en el mismo año, el insecto causó pérdidas en cultivos de 137 millones de dólares y la pérdida de más de 3,000 empleos. A partir de abril de 1992, las perdidas en cultivos solamente en el condado imperial de California se han estimado en 100 millones de dólares, así como 172 millones de dólares en ventas del sector privado, 2,787 empleos y 25 millones en ingresos personales. El desempleo en esta región agrícola es del 33.5 % mucho del cual se atribuye a la mosquita blanca(Noman, *et al.*, 1997).

En México la MBHP invadió el valle de Mexicali, B. C., y la región de San Luis Río Colorado, Son., en 1992 afectando a los cultivos de algodónero, melón , sandía y ajonjolí y provocó pérdidas estimadas de \$ 100 millones (León, *et al.* 1996). El insecto se constituyó en un problema fitosanitario a partir de 1995 en la comarca lagunera, causando pérdidas en producción del 40 al 100 % en cultivos hortícola y un incremento en el número de aplicaciones de insecticidas en melón, calabaza (*cucúrbita pepo* L.), tomate (*Licopersicon esculentun* Mill), y algodónero (Sánchez, *et al.*, citado por Nava, 1998).

DESCRIPCIÓN MORFOLOGICA

El adulto de la mosquita blanca mide de 0.9 a 1.2 mm de largo, tienen alas de color blanco y el cuerpo es de color amarillento. El huevecillo tiene forma de huso con la parte anterior más aguda que la posterior, es de color amarillo pálido recién ovipositado y de color castaño oscuro antes de la eclosión, miden en promedio de 0.2 mm y el corion es liso y brillante. Los huevecillos son usualmente ovipositados en posición vertical en el envés de las hojas. Las ninfas pasan por cuatro instares, el primero recibe el nombre de caminador y el último de "pupa". El primer instar ninfal es de forma oval, aplanada, semitransparente, de color verde amarillento, mide en promedio de 0.3 mm de largo y con apariencia de una pequeña escama. El segundo instar mide en promedio 0.5 mm de largo. El tercero y cuarto instares miden en promedio 0.7 y 0.8 mm de largo, respectivamente. El final del tercer instar y el cuarto instar poseen manchas oculares distintivas, por lo que se les denomina comúnmente ninfas de ojos rojos, el cuarto instar ninfal, o "pupa", tiene manchas oculares prominentes, es ovalada, plana y con los márgenes redondeados (Norman *et al.*, Riley and Sparks, citado por Nava, *et al.*, 2001).

Adultos

Los adultos de la MBHP miden entre 1 y 1.5 mm de longitud, su cuerpo es de color amarillo pálido, poseen dos pares de alas de color blanco, tienen un aparato bucal picador-chupador, que les sirve para succionar la savia de las plantas. El cuerpo está dividido en tres regiones cabeza, tórax y abdomen, y

como todos los integrantes de la clase insecta poseen tres pares de patas (Martínez, 1998).

Huevecillos.

Son ovipositados en el envés de las hojas, su tamaño es pequeño, y su forma oval o piramidal. Poseen un pedicelo que les sirve para que sean insertados en la hoja. La hembra puede cortar el tejido vegetal con el ovipositor o empujar los huevecillos en su lugar. El contacto directo con las hojas permite al huevecillo sobrevivir a la deshidratación y probablemente le proporciona nutrimentos durante su desarrollo. La temperatura influye en la eclosión de los huevecillos, a temperaturas de 36 °C no hay eclosión (Martínez, 1998).

Ninfas.

Al 4to instar ninfal generalmente se le llama "pupa", sin embargo, estos insectos tienen una metamorfosis simple por lo que dicho instar no corresponden a la pupa que presentan los insectos con metamorfosis completa como los Lepidópteros, Dípteros o coleópteros. De el 4to instar ninfal emerge el adulto a través de una fisura en forma de "T" ocurriendo la emergencia generalmente por la mañana (Butler *et al*, 1986). El 1er instar es el único capaz de moverse, mientras que los otros tres son sesiles. Los instares ninfales son de forma aplanada similar a una escama y se les localiza en el envés de las hojas (Martínez, 1998).

BIOLOGÍA Y HABITOS

La mosquita blanca posee metamorfosis incompleta, es decir, que su ciclo biológico presenta los estados de huevecillo, ninfa y adulto (Norman, *et al.*, Riley and Sparks, citado por Nava, *et al.*, 2001).

Los huevos se depositan bajo las hojas. El ciclo de vida, que varía entre 15 y 18 días en verano, es ligeramente más largo en invierno. Una hembra puede poner entre 60 y 100 huevos.

El ciclo de vida requiere de 17 a 21 días en climas calientes, y hasta 2 meses en climas fríos. Una deposita un promedio de 160 huevecillos, de un rango que varía de 50 a 400, de los cuales 2/3 partes son hembras, los cuales eclosionan en 6 o 7 días, posteriormente el insecto pasa por cuatro estadios ninfales, con duración de 10 a 17 días. Las hembras depositan los huevecillos un día posterior al apareamiento y continúan haciéndolo por un periodo de tres meses. En la costa de hermosillo se desarrollan de 14-16 generaciones por año.

El ciclo de vida de las MB esta regulado por las condiciones climáticas del medio. Existe variación en los valores de los umbrales inferior y superior y la constante terminal, dependiendo del cultivo en que se desarrolla el insecto. Resultados obtenidos en el colegio de posgraduados en México indican que las poblaciones de la MBHP presentaron un umbral inferior de 11.5 y 11.52 °C, respectivamente, en tanto que la MBI, registro un umbral mínimo de 8.63 °C. La constante termal fue de 280 y 370.8 grados día para la MBC, respectivamente (Ortiz, *et al.*, 1995).

Los machos y las hembras a menudo emergen como adultos, próximos unos a otros en la misma hoja. La copulación tiene lugar despues de un cortejo

algo complejo, el cual dura de 2 a 4 minutos; puede haber una copulación múltiple.

Las hembras fecundadas producen una progenie tanto de machos como de hembras, mientras que las no fecundadas solo producen hembras.

Las diversas especies de MB depositan un número variable de huevecillos, algunos autores señalan de 30 a 400 huevecillos por hembra (Byrne y Bellows, 1991, Butler et al, 1986). En melón la fecundidad promedio de la MBHP fue de 153 y 158 huevecillos, respectivamente en dos variedades, mientras que en algodón fue de 117 huevecillos (Nava, 1997).

Las hembras viven en promedio más que los machos y su promedio de vida depende de la temperatura. Se ha reportado que la longevidad de machos puede variar de 6.4 hasta 34.0 días y en las hembras de 14.5 hasta 55.3 días en temperaturas que varían de 12.7°C a 26.5 °C (Avidov, Butler *et al.*, citado por Martínez, 1998).

Durante los últimos años la mosquita blanca se ha convertido en la principal plaga de hortalizas. Esto se debe a la aparición de esta nueva especie. El adulto es una mosca pequeña, 1.0-1.5 mm de longitud, el cuerpo y alas cubierto con un polvillo ceroso de color blanco; las hembras se adhieren de uno a uno alrededor de los huevecillos en el envés de la hoja; las ninfas pasan por instares, son planas y ovaladas. Los caminantes (1er. Instar ninfal) son amarillos y miden de 0.2-0.3 mm en longitud, esta es la única fase móvil, posteriormente insertan su estilete y permanecen inmóviles en ese sitio hasta la emergencia de los adultos. El 4to. Instar ninfal se distingue por la presencia de "ojos rojos", al final de este instar pasa a un estado de reposo llamado "pupa". Este insecto completa su ciclo de vida en menos de 16 días durante el verano (Sabori, *et al.*, 1998).

DAÑOS

La mosquita blanca puede causar los siguientes tipos de daño a sus plantas hospederas: 1) succión de la savia, lo que reduce el vigor de la planta y su producción, 2) excreción de mielecilla, lo cual reduce en ocasiones la calidad del producto, 3) transmisión de enfermedades virales e 4) inyección de tóxicas, las cuales inducen desordenes fisiológicos en las plantas. El daño directo por succión de savia causa reducción del vigor de la planta, defoliación achaparramiento, y finalmente bajos rendimiento. La mosquitas blancas excretan mielecilla, una mezcla compleja de azúcares, sobre la cual se desarrollan hongos de color negro conocidos comúnmente como fumagina, que interfieren con la actividad fotosintética de las hojas y pueden disminuir la calidad de la cosecha (Nava, *et al.*, 2001).

Daño por inyección de tóxicas. La MBHP puede causar daños a las plantas por la inyección de tóxica durante el proceso de alimentación de las ninfas, tales como el síndrome de la hoja plateada en calabaza, la maduración irregular del tomate, lapalidez del tallo en brócoli y el amarillamiento del follaje de la lechuga(Nava, 1998).

En estos cultivos la mosquita blanca tiene una alta capacidad reproductiva, tasa de alimentación, secreción de mielecilla, y hábito de colonizar el envés de las hojas donde se protegen de aspersiones de insecticidas. Los adultos y ninfas se alimentan del cultivo, extrayendo grandes cantidades de savia, además produce destrucción de clorofila. Fuertes poblaciones de insectos en plantas jóvenes causa la muerte de las mismas, en otros casos reduce producción y calidad de fruta cosechada. La calidad en melones y sandía es afectada en grados brix y por

contaminación en frutos con mielecillas en donde se desarrolla la "fumagina". En cultivo de calabaza el insecto produce un síntoma específico conocido como "hoja plateada", el cual afecta la capacidad fotosintética de la planta; además transmite una gran variedad de "geminivirus" limitantes de la producción de estos cultivos especialmente el virus de la hoja enrollada de la calabaza (VHEC) (Sabori, *et al.*, 1998).

Algunas enfermedades virales transmitidas por la mosquita blanca son: el chino del tomate, el enanismo necrótico del tomate, la hoja rizada del tomate, el moteado del tomate, el amarillento infeccioso de la lechuga, el mosaico dorado del frijol, el enanismo moteado clorótico del frijol la hoja rizada del algodón, el mosaico dorado del Chile serrano, la hoja enrollada de la calabaza, el moteado rizado de la sandía, la hoja enrollada del melón, entre otros.

MUESTREO Y UMBRALES ECONÓMICOS

Las cucurbitáceas deben muestrearse a partir de la emergencia del cultivo, y el control químico se debe realizar cuando se tenga un promedio de 3 adultos/hoja en sandía y melón y 1 adulto/hoja . es importante realizar las aspersiones con mucha presión y alto volumen de agua (Sabori, *et al.*, 1998).

Riley y Palumbo (1995 a, b) estimaron umbrales económicos para la MBHP de 0.5 ninfas grandes (N4) por 7.7 cm² (1 pulg²) de área foliar, y 1.0 adultos por hoja en melón en Texas, y 3.0 adultos por hoja en Arizona.

Nava (1996) determinó umbrales económicos para la MBHP de 8.1 a 10.5 ninfas por 6.45 cm² de área foliar y de 4.1 a 8.6 adultos por hoja en melón.

Nava y Cano (2000) determinaron un umbral económico de 2.4 adultos por hoja (muestreada del quinto nudo de la guía), bajo las condiciones de la Comarca Lagunera.

MÉTODOS DE CONTROL

Control cultural.

Las medidas de control cultural son modificaciones de las prácticas de manejo de los cultivos con el propósito de hacer el medio ambiente menos favorable para la reproducción, sobrevivencia y dispersión de la plaga. Las medidas culturales de manejo de la MBHP comprenden el ajuste de fechas de siembra. Cosecha y destrucción de residuos; restricción de la siembra de hospedantes susceptibles, uso de barreras físicas (por ejemplo, cubiertas flotantes y reflejantes), selección de variedades precoces, reducir los intervalos de corte en alfalfa, uso de defoliantes en algodón, rotación de cultivos y buena sanidad de material vegetal para transplante. La eliminación de maleza hospedante de la MBHP es otra práctica recomendada para el manejo de la plaga; sin embargo, debe considerarse que hay maleza que actúan como reservorio de insectos benéficos, tales como la lechuguilla (*Lactuca serriola*) donde la MBHP es parasitada por *Encarsia* sp. A niveles superiores del 90 % en el Valle del Yaqui (Pacheco, citado por Nava, *et al.*, 2001).

Control biológico.

Esta es una de las tácticas más importantes en programas de manejo integrado de la MBHP, por control directo se entiende la acción directa de parasitoides, depredadores y entomopatógenos para mantener la densidad de una plaga por abajo del nivel que habría en ausencia de dichos enemigos naturales. El control biológico puede ocurrir naturalmente o ser inducido (control biológico aplicado). Las estrategias básicas de control biológico aplicado son introducción (control biológico clásico), aumento y conservación de enemigos naturales (Nava, *et al.*, 2001).

Los parasitoides que atacan a la MBHP pertenecen a especies de los géneros *Encarsia* (Aphelinidae), *Eretmocerus* (Aphelinidae) y *Amitus* (Platygasteridae). Los parasitoides nativos que atacan a ninfas de la MBHP en la comarca lagunera son *Encarsia pergandiella*, *Encarsia luteola* y *Eretmocerus tejanus*, con niveles de parasitismos bajos en repollo (0.10 a 0.80 %), algodónero (1.8 a 14.7 %) y melón (0 a 7.4 %) y relativamente altos en vid (8.5 a 50.6 %) (Nava, *et al.*, 2001)

Las mosquitas blancas son atacadas por depredadores, entre los cuales destacan las crisopas *Crysoperla carnea* y *C. Rutilabris*, y los coccinélidos *Delphastus pusillus*, *D. Mexicanus* e *Hippodamia convergens*. La presencia de estos depredadores en una región dada puede reducir las poblaciones de la MBHP, por lo que su identificación y cuantificación del impacto, así como su

conservación y liberación periódica pueden ser importantes para el manejo de la plaga (Nava, *et al.*, 2001).

El uso de hongos patógenos para controlar la MBHP es una alternativa potencial a los insecticidas. Los hongos que atacan mosquita blanca incluyen los hongos *Ascersonia*, *Verticillium*, *Paecilomyces*, y *Beauveria* (Knauf, 1994; Osborne y Landa, 1992). Un gránulo dispersible mojable, Pfr-97, que contiene el *Paecilomyces fumosoroseus* fungoso puede estar disponible para el uso en el futuro para el control de whiteflies y de otros parásitos en los invernaderos vegetales. Pfr-97 es fabricado por W. R. Grace y Co. Naturalis es otro producto hongo-basado que controla a MBHP fabricado por Troy Biosciences, inc.. Contiene el hongo *Beauveria bassiana*.

Resistencia vegetal.

El uso de variedades resistentes es uno de los métodos más apropiados para reducir el daño indirecto por los virus transmitidos por la MBHP y el daño directo por succión de savia. Actualmente existen variedades comerciales de tomate y chile resistentes a virus. En melón, se ha observado que las variedades "Cruisier", "Primo" y "Hymark" toleran infestaciones bajas de mosquitas blancas y sufren menos daño que la variedad "Perlita" (Norman, *et al.*, citado por Nava, *et al.*, 2001).

El uso de barreras físicas ayudara a evitar que el insecto alcance los cultivos (Sabori, *et al.*, 1998).

Control químico.

El control químico de mosquitas blancas es difícil de lograr por las siguientes razones: 1) tanto los estados inmaduros como los adultos se localizan en el envés de la hoja, por lo que se encuentran bien protegidos de las aplicaciones convencionales; 2) los estados inmaduros son sésiles (excepto el primer instar durante un período corto de tiempo), por lo que no se mueven alrededor de la planta y no incrementan su exposición a los tóxicos; 3) la distribución vertical del insecto que muestra una concentración de ninfas grandes en la parte basal, donde la cobertura de la aplicación es usualmente deficiente; 4) el aumento de tolerancia a los insecticidas por ninfas grandes (susceptibilidad diferencial); 5) la gran habilidad de los adultos para dispersarse; 6) el hábito polífago de la MBHP; 7) el riesgo de crear surgimientos de plagas secundarias por la eliminación de enemigos naturales, y sobre todo; 8) la capacidad de las mosquitas blancas de desarrollar rápidamente resistencia a la mayoría de los grupos toxicológicos de insecticidas (Nava, *et al.*, 2001).

El manejo de insecticidas no debe estandarizarse, debido a que el desarrollo de resistencia de los insectos es un proceso dinámico. Influenciado en gran medida por la presión de selección que ejercen los diferentes grupos toxicológicos de insecticidas y acaricidas usados en los sistemas de producción propios de cada región. Por lo tanto las poblaciones de las mosquitas blancas son diferentes en cuanto a susceptibilidad a insecticidas de un año a otro y de una región a otra. En consecuencia, es necesario diseñar estrategias de manejo regional de insecticidas con base en los siguientes criterios:

1) uso de insecticidas a partir de un análisis toxicológico (define la presión de selección), 2) efectividad de insecticidas derivada de evaluaciones de campo (define la relación dosis de insecticidas-mortalidad del insecto), 3) niveles de resistencia a insecticidas a partir de bioensayos (define las diferencias entre poblaciones susceptibles y de campo), 4) afinidad de mecanismos de resistencia, con base en bioensayos y revisión de literatura (define de antemano el mecanismo de resistencia a seleccionar), 5) relación fenológica cultivo-plaga, basada en estudios de dinámica poblacional de la plaga y de fenología del cultivo (define los sitios donde diluir problemas de resistencia), 6) impacto de insecticidas en enemigos naturales, basado en bioensayos y evaluaciones de campo (define el espectro de respuesta de los enemigos naturales a los insecticidas), y 7) vigencia del registro de uso de los plaguicidas, de acuerdo a la guía de plaguicidas autorizados y al catálogo oficial de plaguicidas de CICOPLAFEST (normatividad) (Pacheco, citado por Nava , *et al.*,2001).

En México los insecticidas más utilizados contra mosquita blanca son: endosulfán, metamidofós, acefate, triazofós, oxamyl, metomil, bifentrina, cyflutrina, fenpropatrin, y amitraz. Estos productos normalmente se utilizan en mezcla entre ellos, siendo las mezclas más comunes en algodónero, fenpropatrin más acefate, y fenpropatrin más trazofos. Los insecticidas con nuevas alternativas para el control de mosquita blanca: (Buprofezin (APPLAUD), Pyriproxifen (KNACK), Diafentiurón (POLO), Imidacloprid (GAUCHO, CONFIDOR), Acetamiprid (RESCATE) y Beauveria bassiana (NATURALIS).

II. MATERIALES Y METODOS

UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se llevo a cabo en los terrenos del campo experimental de la laguna (CELALA), el cual se encuentra localizado en el municipio de Matamoros, Coahuila, en el Km. 17 de la carretera Torreón –Saltillo. La Comarca Lagunera se encuentra ubicado al suroeste del estado de Coahuila y al noroeste del estado de Durango, localizándose entre los meridianos 102 y 104 longitud oeste del meridiano de greenwich y los paralelos 25° y 27° de latitud norte, teniendo además una altura promedio de 1,120 metros sobre el nivel del mar(Aguirre, 1981).

MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

La siembra se realizó el día 18 de abril, colocando dos semillas del hibrido Gold Mine sobre el alcochado, teniendo un distanciamiento entre orificios de 20 cm. Realizando posteriormente 10 días después un aclareo para dejar sol una planta. La fertilización se aplico a través del sistema de riego por goteo utilizando el venturi. La formula que se aplico fue 150 unidades de Nitrogeno, 70 unidades de Fósforo y 150 unidades de Potasio. El sistema de riego fue por cintilla, quedando a una profundidad de 20 cm., con goteros cada 30.5 cm. con un gasto de 5.6 litros por minuto por 100 mt. de longitud a una presión de 55 kilopascales (8-10 lb/pulg.²).por lo que el tiempo de riego fue de cuatro horas diarias.

TRATAMIENTOS

En el presente estudio se establecieron los siguientes tratamientos: 1) *Paecilomyces fumosoroseus* (Pae-sin) 2 lt/ha, 2) *Beauveria bassiana* (Bea-sin) 2 lt/ha, 3) *Verticillium lecani* (Verti-sin) 2 lt/ha, 4) pymetrozine (Plenum) 0.3 kg/ha, 5) acetamiprid (Rescate) 0.3 kg/ha, 6) dimetoato (Rogor) 1 lt/ha, 7) endosulfán + amitraz (Endosulfan + Mitac) 1.5 + 1.5 lt/ha y 8) Testigo sin tratar.

DISEÑO Y PARCELA EXPERIMENTALES

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones. La parcela experimental fue de 2 camas meloneras de 1.80 m de ancho por 9 m de largo, obteniendo una superficie de 32.4 m² por parcela experimental.

VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas fueron las densidades de adultos y ninfas de pulgones en hojas del quinto y décimo nudos de la guía de melón y de adultos de la mosquita blanca de la hoja plateada en hojas del quinto nudo. Al inicio del experimento se realizó un muestreo previo que este es el que va ser nuestra base principal, seguida de la primer aplicación y de ahí ir tomando datos de como la población se comporta, si se mantiene, aumenta o disminuye, la efectividad de cada producto la vamos ir realizando después de cada aplicación y con su respectivo muestreo.

El muestreo se llevara a cabo de la forma manual, sencillo y de manera practico y que puede realizarse por las tardes pero generalmente es recomendado realizarlo por las mañanas, ya que la actividad de la población por

las mañanas es mas calmada y mas factible para la persona realizar un muestreo.

El tamaño de muestra que se llevara a cabo será de 10 plantas por cada tratamiento, inspeccionando el envés de hojas del quinto y décimo nudo, de preferencia al centro de la cama, haciendo el conteo de adultos de MBHP en el campo, para posteriormente realizar el conteo de ninfas de la mosquita blanca y el conteo de adultos y ninfas del pulgón en el laboratorio.

Para evaluar el efecto de los tratamientos sobre el rendimiento y la calidad del fruto, se llevó a cabo la cosecha del melón al finalizar con el experimento. La cosecha se clasificó de acuerdo con su calidad en las siguientes tres categorías: exportación, nacional o rezaga. Estas categorías fueron determinadas mediante el calibre de los frutos.

Se tomaran muestras de frutos de melón al azar de cada tratamiento para determinar su calidad considerando las variables diámetro polar y ecuatorial, grosor de pulpa y contenido de azúcares en grados brix.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se realizaron análisis de varianza (PROC ANOVA) (SAS, 1998) para detectar diferencias entre tratamientos para las variables densidades de adultos y ninfas de pulgones y adultos de mosquita blanca, rendimiento de melón por categorías de calidad, así como para las variables de calidad del fruto. Cuando se detectaron difirencias significativas se procedió a realizar la prueba de DMS (0.05%). Los datos de densidades de insectos fueron transformados mediante el logaritmo ($x + 1$) con el propósito de estabilizar las varianzas, previamente a los análisis estadísticos (Ott, 1988).

Para establecer las relaciones entre la densidad de adultos, ninfas y total de pulgones/hoja y el rendimiento comercial de melón se efectuaron análisis de regresión lineal simple ($y = b_0 + b_1 x$) y cuadrática ($y = b_0 + b_1 x + b_2 x^2$); donde la variable dependiente (y) fue el rendimiento y la variable independiente (x) fue el número de pulgones/hoja.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EFFECTIVIDAD DE INSECTICIDAS CONTRA PULGONES

El Cuadro 1 muestra que las densidades de ninfas de pulgones en las hojas del quinto nudo variaron en función de los tratamientos de insecticidas y de las fechas de muestreo. Los análisis de varianza arrojaron diferencias estadísticamente significativas en las densidades de ninfas entre tratamientos ($p = 0.0001$), fechas de muestreo ($p = 0.0001$) y para la interacción de tratamientos por fechas de muestreo ($p = 0.0001$). Se observa que los promedios generales de las densidades de ninfas variaron de 90.6 ninfas/hoja, en el tratamiento a base de pymetrozine, a 640.0 ninfas/hoja, en el tratamiento a base de *V. lecani*. La mayor efectividad se obtuvo con los insecticidas no convencionales pymetrozine (Plenum), la mezcla de los insecticidas convencionales endosulfan (Endosulfán) + amitraz (Mitac) y acetamiprid (Rescate); los cuales llegaron a reducir la densidad poblacional de ninfas en 78.4, 76.1 y 74.7 %, respectivamente, con respecto al testigo sin tratar.

En el Cuadro 2 se puede observar que las densidades de ninfas de pulgones en las hojas del décimo nudo variaron dependiendo de los tratamientos de insecticidas y de las fechas de muestreo. De acuerdo con los resultados de los análisis de varianza existieron diferencias estadísticamente significativas en las densidades de ninfas entre tratamientos ($p = 0.0001$), fechas de muestreo ($p = 0.0098$) y para la interacción de tratamientos por fechas de muestreo ($p = 0.0001$). Puede observarse que los promedios generales de las densidades de ninfas variaron de 99.6 ninfas/hoja, en el tratamiento a base de endosulfán + amitraz, a

941.3 ninfas/hoja, en el tratamiento a base de *P. fumosoroseus*. La mayor efectividad para el control de la plaga se obtuvo con la mezcla de los insecticidas convencionales endosulfan (Endosulfán) + amitraz (Mitac) y el insecticida acetamiprid (Rescate) perteneciente al grupo de los cloronicotiniles; los cuales disminuyeron las infestaciones de ninfas en 85.2 y 80.9%, respectivamente, con respecto al testigo sin tratar. Los insecticidas pymetrozine (Plenum) y dimetoato (Rogor) mostraron una efectividad moderada, puesto que redujeron las infestaciones de ninfas en 69.8 y 53.5%, respectivamente, con respecto al testigo.

Cuadro 1. Densidades ninfas de pulgones por hoja del quinto nudo de melón en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.

Tratamiento	Fecha de muestreo			Media
	Junio 14	Junio 22	Julio 2	
<i>P. fumosoroseus</i>	226.7	1256.5	118.5	533.9 a
<i>B. bassiana</i>	478.5	767.7	309.5	518.6 a
<i>V. lecanii</i>	720.2	1112.5	87.2	640.0 a
Pymetrozine	128.0	105.0	38.7	90.6 c
Acetamiprid	308.5	5.2	4.2	106.0 d
Dimetoato	116.2	242.0	135.0	164.4 b
Endosulfán + amitraz	277.2	12.5	10.0	99.9 d
Testigo	131.7	1004.5	120.7	419.0 ab
Media	298.4 a	563.2 a	103.0 b	

Cuadro 2. Densidades de ninfas de pulgones por hoja del décimo nudo de melón, en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.

Tratamiento	Fecha de muestreo			Media
	Junio 14	Junio 22	Julio 2	
<i>P. fumosoroseus</i>	626.7	1682.5	514.7	941.3 a
<i>B. bassiana</i>	402.2	831.7	428.0	553.1 a
<i>V. lecanii</i>	473.5	1269.0	358.7	700.4 a
Pymetrozine	257.5	166.2	187.2	203.6 b
Acetamiprid	326.5	38.7	20.2	128.5 c
Dimetoato	232.0	276.5	432.5	313.7 b
Endosulfán + amitraz	206.7	34.0	58.2	99.6 c
Testigo	253.0	1433.2	339.5	675.2 a
Media	347.3 a	716.4 a	292.4 b	

El Cuadro 3 muestra que las densidades de adultos de pulgones en las hojas del quinto nudo variaron en función de los tratamientos de insecticidas y de las fechas de muestreo. Los análisis de varianza arrojaron diferencias estadísticamente significativas en las densidades de adultos entre tratamientos ($p = 0.0001$), fechas de muestreo ($p = 0.0001$) y para la interacción de tratamientos por fechas de muestreo ($p = 0.0001$). Se observa que los promedios generales de las densidades de adultos variaron de 7.4 adultos/hoja, en el tratamiento a base de la mezcla de endosulfan + amitraz, a 137.7 adultos/hoja, en el tratamiento a base de *B. bassiana*. La mayor efectividad se obtuvo con la mezcla de los insecticidas convencionales endosulfan + amitraz y los no convencionales

pymetrozine y acetamiprid, los cuales llegaron a reducir la densidad poblacional de adultos en un 92.8, 85.4 y 84.1 %, respectivamente, con respecto al testigo sin tratar.

Cuadro 3. Densidades de adultos de pulgones por hoja del quinto nudo de melón, en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.

Tratamiento	Fecha de muestreo			Media
	Junio 14	Junio 22	Julio 2	
P. fumosoroseus	35.7	93.7	172.0	100.5 a
B. bassiana	10.7	89.5	313.0	137.7 a
V. lecanii	19.5	164.5	117.7	100.6 a
Pymetrozine	3.7	14.5	26.7	15.0 cd
Acetamiprid	10.7	15.2	23.2	16.4 c
Dimetoato	6.0	53.0	126.0	61.7 b
Endosulfán + amitraz	8.5	9.0	4.7	7.4 d
Testigo	6.7	148.5	154.5	103.2 ab
Media	12.7 b	73.5 a	117.2 a	

En el Cuadro 4 se puede observar que las densidades de adultos de pulgones en las hojas del décimo nudo variaron dependiendo de los tratamientos de insecticidas y de las fechas de muestreo. De acuerdo con los resultados de los análisis de varianza existieron diferencias estadísticamente significativas en las densidades de adultos entre tratamientos ($p = 0.0001$), fechas de muestreo ($p = 0.0098$) y para la interacción de tratamientos por fechas de muestreo ($p = 0.0001$). Puede observarse que los promedios generales de las densidades de adultos

variaron de 11.7 adultos/hoja, en el tratamiento a base de la mezcla de endosulfan + amitraz, a 213.9 adultos/hoja, en el tratamiento a base de *B. bassiana*. La mayor efectividad para el control de la plaga se obtuvo con la mezcla de los insecticidas convencionales endosulfan + amitraz y con los insecticidas no convencionales pymetrozine y acetamiprid; los cuales disminuyeron las infestaciones de ninfas en 94.1, 83.2 y 82.1%, respectivamente, con respecto al testigo sin tratar.

Cuadro 4. Densidades de adultos de pulgones por hoja del décimo nudo de melón, en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.

Tratamiento	Fecha de muestreo			Media
	Junio 14	Junio 22	Julio 2	
<i>P. fumosoroseus</i>	32.5	201.2	394.2	209.3 ab
<i>B. bassiana</i>	89.7	230.7	321.2	213.9 a
<i>V. lecanii</i>	58.7	198.7	314.0	190.5 ab
Pymetrozine	20.0	33.0	47.2	33.4 c
Acetamiprid	65.5	19.7	21.2	35.5 c
Dimetoato	33.7	102.0	143.5	93.0 b
Endosulfán + amitraz	17.7	6.7	10.7	11.7 d
Testigo	33.5	265.0	297.2	198.6 ab
Media	43.9 b	132.1 a	193.6 a	

EFFECTIVIDAD DE INSECTICIDAS CONTRA MOSQUITAS BLANCAS

El Cuadro 5 muestra que las densidades de adultos de mosquita blanca en las hojas del quinto nudo variaron en función de los tratamientos de insecticidas y de las fechas de muestreo. Los análisis de varianza arrojaron diferencias

estadísticamente significativas en las densidades de adultos entre tratamientos ($p = 0.046$) y fechas de muestreo ($p = 0.0001$), pero no para la interacción de tratamientos por fechas de muestreo ($p = 0.24$). Se observa que los promedios generales de las densidades de adultos variaron de 1.6 adultos/hoja, en el insecticida no convencional pymetrozine, a 7.7 adultos/hoja, en el testigo sin tratar. El único insecticida efectivo para el control de la mosquita blanca fue el pymetrozine, el cual fue estadísticamente distinto del testigo sin tratar y produjo una reducción de la infestación de la plaga del 79.2 %. El resto de los insecticidas tuvieron densidades promedio de mosquita blanca estadísticamente iguales a la del testigo sin tratar.

Cuadro 5. Densidades de adultos de mosquita blanca por hoja del quinto nudo de melón, en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.

Tratamiento	Fecha de muestreo			Media
	Junio 14	Junio 22	Julio 2	
P. fumosoroseus	3.5	14.0	2.7	6.7 abc
B. bassiana	2.5	5.5	1.7	3.2 abc
V. lecanii	0.5	7.2	1.2	3.0 bc
Pymetrozine	1.5	2.5	0.7	1.6 c
Acetamiprid	3.7	7.0	11.7	7.5 a
Dimetoato	3.7	19.0	4.0	8.9 a
Endosulfán + amitraz	5.7	2.0	0.5	2.7 bc
Testigo	1.7	19.2	2.2	7.7 ab
Media	2.9 b	9.6 a	3.1 b	

EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS DE INSECTICIDAS EN EL RENDIMIENTO

En el Cuadro 6 podemos observar que no existen diferencias en los rendimientos de melón por categorías de calidad (rezaga, nacional y exportación) entre tratamientos, debido a que los valores de los coeficientes de variación fueron altos para dichas categorías de cosecha (21.58, 28.6 y 41.6 para rezaga, nacional y exportación, respectivamente). Por el contrario, existieron diferencias significativas para la producción total de melón entre tratamientos, debido a que su coeficiente de variación fue bajo (8.3%).

En la comparación de medias de rendimiento total se aprecia que los tratamientos que mostraron mayor producción del melón fueron los insecticidas no convencionales acetamiprid y la mezcla de los insecticidas convencionales endosulfan + amitraz, con un promedio de 54 y 49 kg/parcela experimental, (16.66, 15.12 ton/ha) respectivamente, lo que corresponde a un incremento de la producción de 12.9 y 7 kg/parcela experimental, (39.81, 21.60 ton/ha) respectivamente, con respecto al testigo sin tratar. Mientras que los demás tratamientos no mostraron diferencias en rendimiento total en comparación al testigo sin tratar.

Estos resultados muestran que el acetamiprid y la mezcla de endosulfán + amitraz fueron efectivos para controlar a los pulgones y esto se manifestó en menor daño al cultivo y un mayor rendimiento.

Cuadro 6. Rendimiento (kg/parcela experimental) de melón por categorías de calidad de cosecha en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.

Tratamiento	Rezaga	Nacional	Exportación	Total
P. fumosoroseus	24.1	16.6	7.8	48.5 abc
B. bassiana	28.4	11.2	7.7	47.3 abcd
V. lecanii	20.5	12.5	6.2	39.2 e
Pymetrozine	16.7	15.0	9.1	40.9 de
Acetamiprid	23.9	16.7	13.4	54.0 a
Dimetoato	19.6	18.0	9.4	47.0 bcd
Endosulfán + amitraz	20.2	17.5	11.2	49.0 ab
Testigo	21.4	15.7	5.8	42.9 cde
C. V.	21.58	28.26	41.61	8.39

EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS DE INSECTICIDAS EN LA CALIDAD DE LA COSECHA

En el Cuadro 7 se observa que no existieron diferencias estadísticamente significativas en las variables de calidad del melón diámetro polar, diámetro ecuatorial y grosor de pulpa ($p = 0.0781$, 0.4737 y 0.6454 , respectivamente) entre tratamientos. Por el contrario, existieron diferencias estadísticamente significativas en la variable grados brix entre tratamientos ($p = 0.0001$). En la comparación de medias para esta variable de calidad del melón, el tratamiento que mostró una mejor calidad de fruto en cuanto a contenido de azúcares fue el insecticida no convencional pymetrozine con 8.1 grados brix, lo que corresponde a un incremento de 1.1 grados brix (16% de incremento), con respecto al testigo sin tratar. Por el contrario, los demás tratamientos mostraron contenidos de

azúcares en los frutos similares o menores que los observados en el testigo sin tratar. Estos resultados muestran que el insecticida no convencional pymetrozine al ejercer un mejor control del pulgón y mosquita blanca en el cultivo del melón, se reflejó en un menor daño al cultivo y una mejor calidad del fruto en base al contenido de azúcares.

Cuadro 7. Variables de calidad de frutos de melón en los tratamientos de insecticidas biorracionales y convencionales. CELALA, 2001.

Tratamiento	Diámetro Polar	Diámetro ecuatorial	grosor de pulpa	°Brix
P. fumosoroseus	13.3	12.7	3.0	7.1 abc
B. bassiana	12.9	12.3	2.9	6.3 d
V. lecanii	13.5	12.6	2.9	6.9 c
Pymetrozine	13.7	12.9	2.9	8.1 a
Acetamiprid	13.5	12.3	2.9	7.8 abc
Dimetoato	13.7	12.6	3.1	7.6 abc
Endosulfán + amitraz	13.7	12.5	3.0	7.6 abc
Testigo	14.0	12.6	2.9	7.0 bc

RELACIÓN ENTRE DENSIDADES DE PULGONES Y RENDIMIENTO COMERCIAL POR PACELA EXPERIMENTAL.

En el Cuadro 8 se muestran los resultados de los análisis de regresión para determinar la relación entre la densidad de adultos y ninfas de pulgones en el muestreo realizado el 14 de junio y el rendimiento comercial kg/parcela experimental de melón, empleando los modelos lineal y cuadrático. Se puede

observar que no existió una relación significativa entre dichas variables, por lo que el rendimiento obtenido no se puede explicar en función de las infestaciones de pulgones en este muestreo.

Cuadro 8. Relación lineal y cuadrática del 14 de junio entre la densidad de pulgones y el rendimiento comercial por parcela experimental de melón.

Var. Ind. (x)	Var. Dep. (y)	Modelo	Bo (EE)	B1 (EE)	B2((EE)	R2	P>F
Adultos	Rend. Comercial	Lineal	82.33(7.06)	-0.14(0.40)	—	0.02	0.72
		Cuadrática	92.34(15.38)	-1.64(2.07)	0.03(0.04)	0.11	0.72
	% rend. Comercial	Lineal	56.14(3.28)	-0.20(0.18)	—	0.15	0.32
		Cuadrática	62.31(6.84)	-1.12(0.92)	0.02(0.01)	0.30	0.40
Ninfas	Rend. Comercial	Lineal	84.05(9.53)	-0.01(0.03)	—	0.03	0.67
		Cuadrática	62.43(21.01)	0.15(0.14)	-0.00(0.00)	0.23	0.51
	% rend. Comercial	Lineal	55.46(4.77)	-0.01(0.01)	—	0.03	0.65
		Cuadrática	59.23(11.66)	-0.03(0.08)	0.00(0.00)	0.06	0.85
Adultos + ninfas	Rend. Comercial	Lineal	84.27(9.68)	-0.01(0.03)	—	0.03	0.66
		Cuadrática	63.53(20.89)	0.14(0.14)	-0.00(0.00)	0.22	0.52
	% rend. Comercial	Lineal	55.78(4.28)	-0.00(0.01)	—	0.04	0.60
		Cuadrática	59.94(11.43)	-0.03(0.07)	0.00(0.00)	0.07	0.81

En el Cuadro 9 se muestran los resultados de los análisis de regresión lineal y cuadrático para el muestreo realizado el 22 de junio. Se puede observar que existió una relación significativa entre adultos y ninfas contra el rendimiento obtenido en kg/parcela experimental, pero no contra el porcentaje de rendimiento. También se observa una relación significativa entre el total de pulgones y rendimiento en kg/parcela experimental y en porcentaje. Por lo tanto, el rendimiento obtenido fue afectado negativamente por las infestaciones de pulgones en este muestreo. Se puede observar que el modelo cuadrático mostró valores del coeficiente de determinación (r^2) ligeramente mayores que los del modelo lineal, por lo que este último es suficientemente preciso para estimar el rendimiento en función de la densidad de pulgones. Con base en la ecuación lineal se estimó que el rendimiento se reduce en 0.15 kg/parcela experimental (46.29 kg/ha) al incrementarse la densidad de la plaga en un adulto por hoja. Para la variable dependiente, se observa que al incrementarse 1 ninfa, el rendimiento muestra una pérdida de 0.01 kg/parcela experimental (3.08 kg/ha) Mientras que para el total de pulgones la ecuación lineal nos indica que el rendimiento comercial se reduce a 0.01 kg/parcela experimental (3.08 kg/ha) al incrementarse un pulgón por hoja (adultos + ninfas).

Cuadro 9. Relación lineal y cuadrática del 22 de junio entre la densidad de pulgones y el rendimiento comercial por parcela experimental de melón.

Var. Ind. (x)	Var. Dep. (y)	Modelo	Bo (EE)	B1 (EE)	B2((EE)	R2	P>F
Adultos	Rend. Comercial	Lineal	92.46(3.72)	-0.15(0.03)	—	0.74	0.005
		Cuadrática	94.94(5.21)	-0.24(0.14)	0.00(0.00)	0.76	0.02
	% rend. Comercial	Lineal	57.95(2.84)	-0.05(0.02)	—	0.40	0.08
		Cuadrática	62.07(3.13)	-0.21(0.08)	0.00(0.00)	0.66	0.64
Ninfas	Rend. Comercial	Lineal	91.89(3.21)	-0.01(0.00)	—	0.79	0.003
		Cuadrática	92.96(3.86)	-0.03(0.01)	0.00(0.00)	0.80	0.01
	% rend. Comercial	Lineal	58.44(2.27)	-0.00(0.00)	—	0.58	0.27
		Cuadrática	59.84(2.49)	-0.02(0.01)	0.00(0.00)	0.67	0.06
Adultos + ninfas	Rend. Comercial	Lineal	92.09(3.21)	-0.01(0.00)	—	0.79	0.03
		Cuadrática	93.11(3.95)	-0.02(0.01)	0.00(0.00)	0.80	0.01
	% rend. Comercial	Lineal	58.44(2.33)	-0.00(0.00)	—	0.56	0.03
		Cuadrática	60.11(2.54)	-0.02(0.01)	0.00(0.00)	0.67	0.05

En el Cuadro 10 se observan los resultados de los análisis de regresión lineal y cuadrático para el muestreo realizado el 2 de julio. Se muestra que hubo una relación significativa entre adultos y el total de pulgones contra el rendimiento comercial para el modelo lineal y contra el porcentaje de rendimiento para ambos

modelos. Por el contrario, no existió relación significativa entre densidad de ninfas y rendimiento comercial (en kg/parcela experimental o en porcentaje) para ninguno de los modelos. En relación a la capacidad predictiva de los modelos, los valores de los coeficientes de determinación fueron similares para la ecuación lineal y cuadrática, por lo que el modelo lineal es adecuado para estimar el rendimiento en función de la densidad de pulgones. Con base en el modelo lineal podemos estimar que el rendimiento comercial se reduce en 0.09 kg/parcela experimental (27.77 kg/ha) o en 0.05% con cada incremento de un adulto de pulgón por hoja. Mientras que por cada incremento de un pulgón (adulto + ninfa) por hoja el rendimiento se reduce en 0.05 kg/parcela experimental (15.43 kg/ha) o 0.02%.

En el Cuadro 11 se muestran los resultados de los análisis de regresión lineal y cuadrático del promedio de pulgones de los tres muestreos. Se puede observar que existió una relación significativa entre adultos, ninfas y el total de pulgones (adultos + ninfas) contra el rendimiento comercial kg/parcela experimental y en porcentaje. En general, se puede indicar que el rendimiento obtenido se reduce al incrementarse el promedio de pulgones por hoja. Los valores de los coeficiente de determinación indican que el rendimiento comercial en kg/parcela experimental puede ser estimado con suficiente precisión por el modelo lineal; mientras que el porcentaje de rendimiento comercial se puede estimar con mayor precisión (de un 5 a un 22%) por el modelo cuadrático. Con base en la ecuación lineal obtenida se determinó que el rendimiento comercial se reduce en 0.20 kg/parcela experimental (61.7 kg/ha) o 0.10% por cada incremento de un adulto de pulgón por hoja, en 0.04 kg/parcela experimental (12.34kg/ha) o

0.02% por cada incremento de una ninfa por hoja, y en 0.04 kg/parcela experimental (12.34 kg/ha) o 0.01% por cada incremento de un pulgón (adulto + ninfa) por hoja.

Cuadro 10. Relación lineal y cuadrática del 02 de julio entre la densidad de pulgones y el rendimiento comercial por parcela experimental de melón.

Var. Ind. (x)	Var. Dep. (y)	Modelo	Bo (EE)	B1 (EE)	B2((EE)	R2	P>F
Adultos	Rend. Comercial	Lineal	91.36(4.50)	-0.09(0.02)	—	0.62	0.01
		Cuadrática	94.05(5.76)	-0.16(0.08)	0.00(0.00)	0.66	0.06
	% rend. Comercial	Lineal	59.62(1.74)	-0.05(0.01)	—	0.77	0.004
		Cuadrática	59.29(2.36)	-0.04(0.03)	-0.00(0.00)	0.77	0.02
Ninfas	Rend. Comercial	Lineal	89.21(5.91)	-0.10(0.05)	—	0.37	0.10
		Cuadrática	91.56(7.88)	-0.19(0.19)	0.00(0.00)	0.40	0.27
	% rend. Comercial	Lineal	58.61(2.64)	-0.06(0.02)	—	0.50	0.48
		Cuadrática	57.42(3.50)	-0.01(0.08)	-0.00(0.00)	0.53	0.14
Adultos + ninfas	Rend. Comercial	Lineal	90.86(5.10)	-0.05(0.01)	—	0.53	0.03
		Cuadrática	93.40(6.68)	-0.08(0.06)	0.00(0.00)	0.56	0.12
	% rend. Comercial	Lineal	59.42(2.12)	-0.02(0.00)	—	0.67	0.01
		Cuadrática	58.69(2.83)	-0.01(0.02)	-0.00(0.00)	0.69	0.05

Cuadro 11. Relación lineal y cuadrática del promedio de los tres muestreos entre la densidad de pulgones y el rendimiento comercial por parcela experimental de melón

Var. Ind. (x)	Var. Dep. (y)	Modelo	Bo (EE)	B1 (EE)	B2((EE)	R2	P>F
Adultos	Rend. Comercial	Lineal	94.94(3.51)	-0.20(0.04)	—	0.81	0.002
		Cuadrática	92.12(4.73)	-0.04(0.18)	-0.00(0.00)	0.83	0.01
	% rend. Comercial	Lineal	60.62(1.92)	-0.10(0.02)	—	0.77	0.003
		Cuadrática	58.61(2.44)	0.01(0.03)	-0.00(0.00)	0.82	0.01
Ninfas	Rend. Comercial	Lineal	95.44(4.28)	-0.04(0.01)	—	0.74	0.005
		Cuadrática	98.40(7.88)	-0.07(0.05)	0.00(0.00)	0.75	0.02
	% rend. Comercial	Lineal	60.22(2.71)	-0.02(0.00)	—	0.59	0.02
		Cuadrática	67.12(3.40)	-0.08(0.02)	0.00(0.00)	0.81	0.01
Adultos + ninfas	Rend. Comercial	Lineal	95.83(3.97)	-0.04(0.00)	—	0.78	0.003
		Cuadrática	96.44(7.43)	-0.04(0.04)	0.00(0.00)	0.78	0.02
	% rend. Comercial	Lineal	60.52(2.53)	-0.01(0.00)	—	0.64	0.01
		Cuadrática	65.78(3.78)	-0.05(0.02)	-0.00(0.00)	0.77	0.02

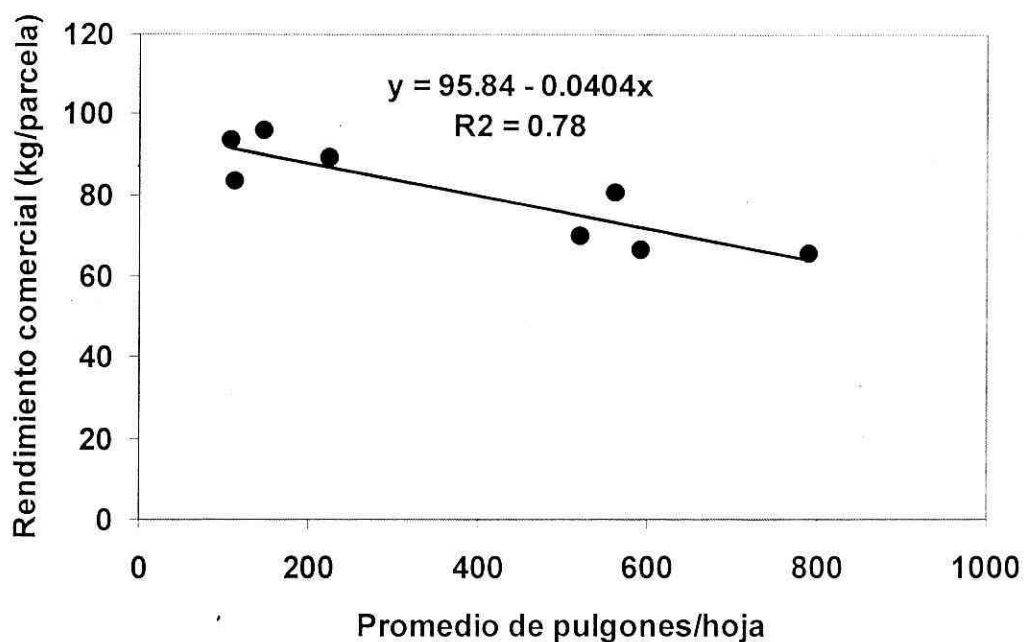


Figura 1. Relación entre la densidad media de pulgones y el rendimiento comercial de melón por parcela experimental (32.4 m²). CELALA-INIFAP, 2001.

ESTIMACIÓN DE NIVELES DE DAÑOS ECONOMICOS PARA EL PULGÓN DEL MELÓN.

La ecuación general para estimar el nivel de daño económico (NDE) de una especie de plaga dada es la siguiente: $NDE = C / (VD)$; donde C = costo por aplicación (\$/ha), V = precio del melón (\$/kg) y D = tasa de pérdida de rendimiento por el pulgón (Kg/ha/pulgón).

El costo del control (C) varía de \$220 a \$720/ha, dependiendo del insecticida utilizado. El precio del melón (V) puede ser \$0.60, \$1.10 o \$2.50/kg, para condiciones desfavorables, normales o favorables del mercado, respectivamente. La tasa de pérdida de rendimiento (D) fue de 12.34 kg/ha/pulgón, la cual se derivó de la ecuación de regresión lineal $y = 95.83 - 0.04x$, donde y es el rendimiento de melón comercial y x es el promedio de pulgones (adultos + ninfas)/hoja. Con base en esta información se pudieron estimar los NDE mostrados en el Cuadro 12, los cuales variaron de 7 a 97 pulgones/hoja. Por ejemplo, para el insecticida convencional ometoato, el cual es muy utilizado para el control del pulgón en la Comarca Lagunera, se estimaron NDE de 9, 21 y 39 pulgones/hoja para precios bajos, normales y altos del melón, respectivamente. Similarmente, para el insecticida no convencional acetamiprid, el cual resultó muy efectivo para el control del pulgón en el presente estudio, los NDE fueron de 11, 24 y 44 pulgones/hoja. Los NDE estimados en este estudio para un precio bajo del melón y costos de insecticidas aplicados solos (7 a 11 pulgones/hoja) fueron similares a los umbrales de acción reportados (5 a 10 pulgones/hoja) por Lagunes *et al.* (1994); mientras que los NDE estimados para precios normales o altos del melón (16 a 44 pulgones/hoja) fueron mucho mayores. La aplicación de insecticidas en mezcla como el endosulfán + amitraz incrementa los costos de control y los NDE (23 a 97 pulgones/hoja). La sugerencia de Fu y Ramírez (1999) de utilizar un umbral de acción correspondiente a una infestación del 0.1%, es decir, 10 plantas infestadas con un pulgón de 100 plantas revisadas, para la Costa de Hermosillo, Sonora, significa que prácticamente no se

pueden tolerar infestaciones moderadas de la plaga, lo que pudiera explicarse por la capacidad del insecto de transmitir enfermedades virales.

Puesto que los NDE estimados en el presente estudio no son definitivos, se sugiere realizar un experimento de validación de un rango de umbrales de acción preestablecidos (por ejemplo, 5, 10, 25, 50 y 100 pulgones/hoja), con el fin de determinar de manera más precisa el umbral de acción para un manejo integrado de dicha plaga.

Cuadro 12. Niveles de daño económicos estimados para el pulgón del melón.

Insecticida	Costo de la aplicación (\$/ha)	Precio del melón (\$/kg)		
		0.60	1.10	2.50
Endosulfán	220	31	16	7
Ometoato	285	39	21	9
Acetamiprid	325	44	24	11
Endosulfán + Mitac	720	97	53	23

V. CONCLUSIONES

Los tratamientos que mostraron una mayor efectividad, al disminuir la densidad de ninfas y adultos de pulgones fueron la mezcla de los insecticidas convencionales endosulfán + amitraz y los insecticidas no convencionales acetamiprid y pymetrozine.

El único tratamiento que mostró buena efectividad para el control de la mosquita blanca fue el pymetrozine.

Los tratamientos a base de *P. fumosoroseus*, *B. bassiana* y *V. lecanii*, no mostraron efectividad para el control de pulgones ni mosquitas blancas.

Los rendimientos más altos se obtuvieron con los tratamientos a base de aplicaciones de acetamiprid y endosulfán + amitraz.

Para la variable de calidad grados brix (contenido de azúcares), el tratamiento que mostró una mejor calidad de fruto fue el insecticida no convencional pymetrozine.

Al incrementarse la densidad de pulgones en los muestreos realizados el 22 de junio y el 2 de julio, así como en el promedio de los tres muestreos realizados, se observó una reducción significativa del rendimiento comercial del melón.

De acuerdo con la ecuación de regresión lineal obtenida $y = 95.83 - 0.04 x$, donde y es rendimiento comercial (kg/parcela experimental) y x es promedio de pulgones (adultos + ninfas), se pierden 12.34 kg/ha o 0.01% de la producción por cada incremento de un pulgón/hoja.

Los niveles de daño económicos estimados variaron de 7 a 97 pulgones (adultos + ninfas)/hoja, dependiendo del costo de la aplicación de insecticidas y del precio del melón.

VI. LITERATURA CITADA

- Borror, D. J., C. A. Triplehorn and N. F. Johnson. 1989. An Introduction to the Study of Insects 6th ed. Saunders College p.809
- Batres J., A. 1990. El cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. Monografía. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 44 p.
- Cano-Ríos, P., M. R. Avila-García., U. Nava-Camberos., H. Sánchez-Galván., E. Lopez-Ríos., M. Rangel-Santos., E. Blanco-Contreras y F. Jimenez-Ríos. 2001. Plantas hospedantes de la mosquita blanca de la hoja plateada, *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring) (Homoptera : Aleyrodidae) en la Comarca Lagunera, México 40(1): 53-65.
- Cano R., P. 1990. Nuevos híbridos del melón para la Comarca Lagunera. Pp.3. in: S. Flores. A. (Ed.) primer día del melonero. Publicación especial. No. 33 INIFAP.CIRNOC.CELALA.
- Castaños C., M. 1993. Horticultura manejo simplificado. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México 527 p.
- Cervantes M., J. F. 1999. Plagas: diagnóstico, biología e importancia económica. In: Hortalizas plagas y enfermedades. Anaya R. S., J. Romero N. *et al.* Trillas. México, D.F. Pp: 111-132.
- Fu C., A. A. y L. J. Ramírez A. 1999. Manejo integrado de insectos plaga de cucurbitáceas en la Costa de Hermosillo. SAGAR-INIFAP-CIRNO. Hermosillo, Son., México. Folleto técnico N. 17. 75 p.

- Fu C., A. A. y F. C. Silva. 1997. Manejo integrado de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii*) Experiencias regionales de manejo y control. Folleto técnico No.13. INIFAP-CIRNO-CECH.
- Fuller, H. J. and D. D. Ritchie. 1967. General Botany. 5 th Edition Barnes y Noble New York, U. S. A.
- González C., M. P. *et al.* 2001. Alternativas para el control de áfidos en hortalizas. In: Estrategias para el control de plagas de hortalizas estudios de identificación y control. Garcia G. C. y H. Medrano R. (comps.). Consejo de ciencia y tecnología del estado de Durango. Dgo. México. Pp: 167-176.
- Guenkov, G. 1974: Fundamentos de la horticultura cubana. Instituto cubano del libro. La Habana Cuba.
- Hernández L., R. 1998. Identificación de parasitoides y niveles de parasitismo sobre mosquita blanca de la hoja plateada, *Bemisia argentifolli* Bellows & Perring, en diversos cultivos de la Comarca Lagunera. Tesis profesional. Universidad Juárez del estado de Durango escuela superior de biología p.49
- Hernández B., M. 1992. Análisis de las variables técnicas y de mercadeo a considerar en la exportación de melón en la Comarca Lagunera. Tesis profesional, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 182 p.
- López R., R. A. 2000. Evaluación de parámetros fisiotécnicos en genotipos de melón (*Cucumis melo* L.) en dos densidades de siembra en una localidad de Ramos Arizpe, Coahuila. Tesis profesioinal. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p. 82

- Martínez C., J. L. 1998. Generalidades de la mosquita blanca. In: Memoria científica Núm. 6. Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Pacheco C. J. J. y P. Mendivil (comps.). SAGAR-INIFAP-CIRNO. Cd. Obregón, Sonora, México. Pp: 27-30
- Marco M., H. 1969. El melón, economía producción y comercialización. Editorial Acriba. España. Pp. 42-45, 49-52, 53-64.
- Nava C., U. y P. Cano R. 1998. Predicción de la fenología de cultivos y plagas mediante acumulación de unidades calor In: Memoria métodos alternativos para el control de plagas insectiles. Vázquez N. J. M. Editor. 9-13 de marzo. FAZ, UJED-ITESMCL Venecia Durango, México. p.107
- Nava C., U. y M. Ramírez D. 1994. Periodos de protección contra pulgón *Aphis gossypii* (Homóptera: Aphididae) en el cultivo del melón. In: Memoria del XXIX Congreso Nacional de Entomología y Asamblea Anual de la SWB-ESA. 24-27 de abril. Monterrey, Nuevo León., México. Pp:51-52.
- Nava C. U. y K. F. Bierly M. 1990. Plagas del melón en la Comarca Lagunera. En:1^{er}. Día del melonero. Publicación Especial N. 33, INIFAP-CELALA. Pp.11-17.
- Ott, L. 1988. An introduction to statistical methods and data analysis. Third edition. PWS-KENT Publishing Co. Boston, Massachusetts, U. S. A. 945 p.
- Pacheco M., F. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. Campo Agrícola Experimental Valle del Yaquí CIANO-INIA-SARH Cd. Obregón, Sonora, México 414 p.
- Peña M., R. 1993. Afidos de importancia agrícola en México. Instituto Politécnico Nacional. CIIDIR.IPN Unidad Durango México. 181 p.

- Pérez A., A. 1998. Nuevos híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) para la Comarca Lagunera. Tesis profesional. Universidad Autónoma agraria "Antonio Narro" unidad laguna. Torreón, Coahuila., México. 34 p.
- Perring, T. M., C. A. Farrar, T. S. Bellows, A. D. Cooper & R. J. Rodriguez. 1993. Evidence for a new species of whitefly: UCR findings and implications. *Calif. Agric.* 47: 7-8.
- Ramírez D., M. y U. Nava C. 2000. Plagas insectiles asociados al cultivo del algodnero. In: Memoria del III curso regional de aprobación y actualización en control de plagas del algodnero. 13-17 de marzo. UAAAN U-L Torreón, Coahuila, México.
- Ramírez G., M. 1996. Evaluación de insecticidas para el control químico de la mosquita blanca *bemisia tabaci* Genadius y *bemisia argentifolii* Bellows & Perring. (Homoptera:Aleyrodidae) en el cultivo del algodón en la comarca lagunera 1996. Tesis profesional. Departamento de zonas áridas, U. A. Chapingo, Bermejillo, Dgo. 45 p.
- Tamaro, D. 1988. Manual de horticultura. 7ª edición. Ed. Gustavo Gill, Barcelona, España.
- Torres L., M. 1994. Horticultura. Trillas. México, D.F. 386 p.
- Zapata M., P. Cabrera., S. Bañon y P. Rooth. 1989. El melón. Ediciones mundi prensa. Madrid España.

APENDICE

APENDICE 1. NUMEROS DE PULGONES Y MOSQUITAS BLANCAS POR HOJA. CELALA, 2001.

Fecha de muestreo: Junio 14.

trat.	rep.	quinto nudo			decimo nudo		
		adultos pul.	ninfas pul.	adultos mb.	adultos pul.	ninfas pul.	
1	1	107	432	5	49	930	
	2	6	138	2	44	390	
	3	10	178	1	3	226	
	4	20	159	6	34	961	
2	1	12	1221	1	58	452	
	2	12	281	6	123	494	
	3	5	339	3	141	430	
	4	14	73	0	37	233	
3	1	21	1172	0	86	487	
	2	28	1019	0	70	946	
	3	19	463	2	66	283	
	4	10	227	0	13	178	
4	1	4	82	1	27	189	
	2	6	113	1	13	233	
	3	4	243	3	28	379	
	4	1	74	1	12	229	
5	1	8	192	7	21	193	
	2	12	300	5	33	182	
	3	9	87	3	23	185	
	4	14	655	0	185	746	
6	1	5	104	8	25	92	
	2	4	68	0	36	368	
	3	9	172	5	46	261	
	4	6	121	2	28	207	
7	1	4	72	7	7	100	
	2	4	72	2	7	100	
	3	7	732	0	24	430	
	4	19	233	14	33	197	
8	1	5	192	2	31	301	
	2	2	69	2	44	141	
	3	11	102	3	32	245	
	4	9	164	0	27	325	

APENDICE 2. NUMEROS DE PULGONES Y MOSQUITAS BLANCAS POR HOJA. CELALA, 2001.

Fecha de muestreo: Junio 22

trat.	rep.	quinto nudo			decimo nudo		
		adultos pul.	ninfas pul.	adultos mb.	adultos pul.	ninfas pul.	
1	1	66	1419	1	374	1729	
	2	69	737	30	105	1187	
	3	147	1006	24	66	1358	
	4	93	1864	1	260	2456	
2	1	70	311	13	74	385	
	2	158	712	4	405	931	
	3	76	1531	0	272	695	
	4	53	517	5	172	1316	
3	1	67	305	3	97	553	
	2	376	1585	8	278	2329	
	3	104	1589	5	143	837	
	4	111	971	13	277	1357	
4	1	12	69	5	34	137	
	2	8	78	1	20	88	
	3	31	192	2	40	317	
	4	7	81	2	38	123	
5	1	24	7	14	9	12	
	2	29	12	8	38	11	
	3	4	0	0	8	3	
	4	4	2	6	24	129	
6	1	40	215	51	43	249	
	2	26	173	12	37	245	
	3	93	313	3	296	385	
	4	53	267	10	32	227	
7	1	3	1	3	6	55	
	2	13	22	0	2	4	
	3	4	5	2	3	39	
	4	16	22	3	16	38	
8	1	139	643	52	13	1172	
	2	151	639	10	184	1097	
	3	131	545	11	399	1303	
	4	173	2191	4	464	2161	

APENDICE 3. NUMEROS DE PULGONES Y MOSQUITAS BLANCAS POR HOJA. CELALA, 2001.
 Fecha de muestreo: Julio 2

trat.	rep.	quinto nudo			decimo nudo	
		adultos pul.	ninfas pul.	adultos mb.	adultos pul.	ninfas pul.
1	1	99	162	10	391	926
	2	159	108	0	389	409
	3	172	44	0	349	313
	4	258	160	1	448	411
2	1	309	620	5	160	499
	2	386	472	0	413	628
	3	452	95	2	481	320
	4	105	51	0	231	265
3	1	26	174	1	32	271
	2	168	60	0	389	256
	3	196	68	0	500	654
	4	81	47	4	335	254
4	1	27	57	0	34	228
	2	9	35	0	15	156
	3	56	24	0	124	206
	4	15	39	3	16	159
5	1	1	5	7	3	19
	2	41	3	33	46	6
	3	37	8	4	18	42
	4	14	1	3	18	14
6	1	124	247	13	162	660
	2	83	77	1	61	193
	3	180	156	1	239	568
	4	117	60	1	112	309
7	1	2	5	0	0	69
	2	6	4	1	13	33
	3	1	3	0	12	83
	4	10	28	1	18	48
8	1	217	160	3	384	481
	2	26	56	2	29	217
	3	57	36	4	114	323
	4	318	231	0	662	337

APENDICE 4. NUMEROS DE PULGONES Y MOSQUITAS BLANCAS POR HOJA. CELALA, 2001.
Promedio de los tres muestreos

trat.	rep.	quinto nudo			decimo nudo	
		adultos pul.	ninfas pul.	adultos mb.	adultos pul.	ninfas pul.
1	1	90.7	671.0	5.3	271.3	1195.0
	2	78.0	327.7	10.7	179.3	662.0
	3	109.7	409.3	8.3	139.3	632.3
	4	123.7	727.7	2.7	247.3	1276.0
2	1	130.3	717.3	6.3	97.3	445.3
	2	185.3	488.3	3.3	313.7	684.3
	3	177.7	655.0	1.7	298.0	481.7
	4	57.3	213.7	1.7	146.7	604.7
3	1	38.0	550.3	1.3	71.7	437.0
	2	190.7	888.0	2.7	245.7	1177.0
	3	106.3	706.7	2.3	236.3	591.3
	4	67.3	415.0	5.7	208.3	596.3
4	1	14.3	69.3	2.0	31.7	184.7
	2	7.7	75.3	0.7	16.0	159.0
	3	30.3	153.0	1.7	64.0	300.7
	4	7.7	64.7	2.0	22.0	170.3
5	1	11.0	68.0	9.3	11.0	74.7
	2	27.3	105.0	15.3	39.0	66.3
	3	16.7	31.7	2.3	16.3	76.7
	4	10.7	219.3	3.0	75.7	296.3
6	1	56.3	188.7	24.0	76.7	333.7
	2	37.7	106.0	4.3	44.7	268.7
	3	94.0	213.7	3.0	193.7	404.7
	4	58.7	149.3	4.3	57.3	247.7
7	1	3.0	26.0	3.3	4.3	74.7
	2	7.7	32.7	1.0	7.3	45.7
	3	4.0	246.7	0.7	13.0	184.0
	4	15.0	94.3	6.0	22.3	94.3
8	1	120.3	331.7	19.0	142.7	651.3
	2	59.7	254.7	4.7	85.7	485.0
	3	66.3	227.7	6.0	181.7	623.7
	4	166.7	862.0	1.3	384.3	941.0

APENDICE 5. KG DE MELON POR PARCELA EXPERIMENTAL DE 2 CAMAS POR 9 M DE LARGO.
Fecha de cosecha: 3 de julio.

trat.	rep.	rezaga	nacional	exportación	total
1	1	63.0	23.1	13.5	99.6
	2	65.7	44.9	11.4	122.0
	3	61.2	46.5	18.0	125.7
	4	37.5	10.0	11.5	59.0
2	1	74.9	14.0	8.0	96.9
	2	62.4	16.1	7.0	85.5
	3	78.9	10.0	3.0	91.9
	4	31.4	41.9	11.4	84.7
3	1	64.0	11.8	5.5	81.3
	2	36.1	31.8	11.0	78.9
	3	53.9	20.8	12.5	87.2
	4	31.9	32.0	3.0	66.9
4	1	48.4	17.0	7.5	72.9
	2	27.0	27.4	10.0	64.4
	3	23.2	23.4	8.0	54.6
	4	44.8	5.1	27.0	76.9
5	1	55.2	31.0	34.3	120.5
	2	53.5	18.5	26.5	98.5
	3	63.1	40.1	22.0	125.2
	4	63.8	44.6	12.0	120.4
6	1	52.2	19.5	9.0	80.7
	2	18.1	31.8	5.0	54.9
	3	58.5	25.5	7.5	91.5
	4	35.1	43.2	6.5	84.8
7	1	82.6	24.2	11.5	118.3
	2	15.7	19.0	3.2	37.9
	3	44.0	44.8	14.0	102.8
	4	34.0	25.5	18.0	77.5
8	1	74.1	16.7	7.2	98.0
	2	51.1	55.3	7.6	114.0
	3	28.2	34.0	8.0	70.2
	4	49.4	28.8	7.2	85.4

APENDICE 6. KG DE MELON POR PARCELA EXPERIMENTAL DE 2 CAMAS POR 9 M DE LARGO.
 Fecha de cosecha: 6 de julio

trat.	repe.	rezaga	nacional	exportación	total
1	1	11.0	7.5	17.0	35.5
	2	7.0	5.5	2.8	15.3
	3	11.7	7.5	8.0	27.2
	4				0.0
2	1				0.0
	2	13.0	11.5	8.5	33.0
	3	22.5	13.5	17.0	53.0
	4	2.0	2.3	9.0	13.3
3	1				0.0
	2	18.5	14.2	6.0	38.7
	3	11.0	6.5	3.1	20.6
	4	0.0	4.5	6.5	11.0
4	1				0.0
	2	15.0	27.0	1.5	43.5
	3	9.3	14.5	9.5	33.3
	4	4.0	7.5	6.5	18.0
5	1	7.1	7.8	8.4	23.3
	2	6.1	11.7	8.0	25.8
	3				0.0
	4	10.0	6.7	12.0	28.7
6	1	7.5	15.0	12.5	35.0
	2	4.0	18.5	10.3	32.8
	3	4.8	13.0	8.7	26.5
	4	1.0	5.1	5.6	11.7
7	1	9.7	13.5	5.0	28.2
	2	7.3	13.6	15.5	36.4
	3	12.3	26.5	9.0	47.8
	4	6.5	11.3	5.6	23.4
8	1	12.0	9.5	5.2	26.7
	2	10.0	9.5	6.0	25.5
	3	1.0	4.0	7.5	12.5
	4	6.1	7.0	2.6	15.7

APENDICE 7. KG DE MELON POR PARCELA EXPERIMENTAL DE 2 CAMAS POR 9 M DE LARGO.
 Fecha de cosecha: 10 de julio

trat.	repes.	rezaga	nacional	exportación	total
1	1	4.8	8.4		13.2
	2	10.1	5.5	5.6	21.2
	3	7.5	12.1	4.3	23.9
	4	8.5	6.8		15.3
2	1	14.6	7.5	5.0	27.1
	2	6.5	6.8	5.7	19.0
	3	13.5	6.5	3.2	23.2
	4	34.2	15.1	10.0	59.3
3	1	9.5	3.4	3.0	15.9
	2	9.5	6.5	8.5	24.5
	3	6.9	8.0	7.4	22.3
	4	19.5	12.2	1.7	33.4
4	1	18.5	15.0	21.5	55.0
	2	5.7	20.0	8.5	34.2
	3	11.5	28.5	13.9	53.9
	4	10.0	8.0	3.2	21.2
5	1	10.7	9.0	8.3	28.0
	2	13.2	17.0	18.0	48.2
	3	3.5	9.0	8.0	20.5
	4	10.4	10.0	3.5	23.9
6	1	9.0	8.5	9.5	27.0
	2	30.4	20.0	27.2	77.6
	3	18.0	16.5	14.5	49.0
	4	15.4	17.0	5.6	38.0
7	1	6.2	2.2	1.6	10.0
	2	25.5	26.7	48.1	100.3
	3	6.0	6.3	1.5	13.8
	4	12.5	13.9	12.7	39.1
8	1	8.0	2.8	13.5	24.3
	2	9.0	9.9	3.0	21.9
	3	18.5	19.5	5.1	43.1
	4	10.5	6.7	1.9	19.1

APENDICE 8. KG DE MELON POR PARCELA EXPERIMENTAL DE 2 CAMAS POR 9 M DE LARGO.
Cosecha total de las tres fechas

trat.	repe.	rezaga	nacional	exportación	total
1	1	78.8	39.0	30.5	148.3
	2	82.8	55.9	19.8	158.5
	3	80.4	66.1	30.3	176.8
	4				
2	1				
	2	81.9	34.4	21.2	137.5
	3	114.9	30.0	23.2	168.1
	4	67.6	59.3	30.4	157.3
3	1				
	2	64.1	52.5	25.5	142.1
	3	71.8	35.3	23.0	130.1
	4	51.4	48.7	11.2	111.3
4	1				
	2	47.7	74.4	20.0	142.1
	3	44.0	66.4	31.4	141.8
	4	58.8	20.6	36.7	116.1
5	1	73.0	47.8	51.0	171.8
	2	72.8	47.2	52.5	172.5
	3				
	4	84.2	61.3	27.5	173.0
6	1	68.7	43.0	31.0	142.7
	2	52.5	70.3	42.5	165.3
	3	81.3	55.0	30.7	167.0
	4	51.5	65.3	17.7	134.5
7	1	98.5	39.9	18.1	156.5
	2	48.5	59.3	66.8	174.6
	3	62.3	77.6	24.5	164.4
	4	53.0	50.7	36.3	140.0
8	1	94.1	29.0	25.9	149.0
	2	70.1	74.7	16.6	161.4
	3	47.7	57.5	20.6	125.8
	4	66.0	42.5	11.7	120.2

APENDICE 9. PROMEDIOS DE VARIABLES DE CALIDAD DE FRUTO. CELALA, 2001.

trat.	rep.	d. polar	d. ecuat.	g. pulpa	g. brix
1	1	13.1	13.9	3.2	7.7
	2	13.6	12.2	2.7	7.2
	3	13.6	12.3	3.1	6.3
	4	13.0	12.0	3.3	7.0
2	1	12.1	13.2	2.6	7.1
	2	12.9	12.3	2.8	4.9
	3	13.5	12.0	3.0	6.5
	4	13.1	11.4	2.9	6.9
3	1	12.6	14.0	2.8	8.4
	2	14.9	13.0	3.1	5.7
	3	12.9	11.4	2.6	7.1
	4	13.9	12.1	3.0	6.1
4	1	12.8	14.2	3.0	8.6
	2	14.1	12.2	2.8	6.6
	3	14.9	13.2	3.1	8.6
	4	12.6	11.5	2.9	8.6
5	1	14.1	12.6	2.7	8.2
	2	13.4	12.9	3.1	7.4
	3	12.4	11.3	3.0	8.0
	4	14.4	12.8	3.0	8.1
6	1	13.8	12.4	3.1	7.2
	2	13.9	12.8	3.3	8.5
	3	14.0	12.4	2.9	6.6
	4	13.0	12.4	3.1	8.3
7	1	13.6	12.2	2.8	8.0
	2	14.1	12.7	3.0	7.3
	3	14.2	12.8	2.9	7.9
	4	13.0	12.0	3.3	7.0
8	1	13.4	12.6	2.9	7.1
	2	13.8	12.2	2.8	7.6
	3	14.8	13.4	3.0	7.8
	4	13.7	12.2	3.0	6.0