

PERIODOS DE CONTROL QUÍMICO EN DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA EN MELÓN

CÁNDIDO MÁRQUEZ HERNÁNDEZ

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS EN
PRODUCCIÓN AGRONÓMICA**



Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"

Unidad Laguna

Torreón, Coahuila, septiembre 2000

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

**PERIODOS DE CONTROL QUÍMICO EN DIFERENTES FECHAS
DE SIEMBRA EN MELÓN**

TESIS

POR

CÁNDIDO MÁRQUEZ HERNÁNDEZ

**Elaborada bajo la supervisión del Comité particular de Asesoría y
aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN PRODUCCIÓN AGRONÓMICA**

COMITÉ PARTICULAR

Asesor Principal:

Ph.D. Pedro Cano Ríos

Asesor Externo:

Ph.D. Urbano Nava Camberos

Asesor:

Dr. Esteban Favela Chávez

Dr. Raúl Villegas Vizcaino
Jefe del Depto. de Postgrado UL

Ph.D. Ramiro López Trujillo
Subdirector de Postgrado

Torreón, Coahuila, septiembre del 2000

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por permitirme alcanzar una meta mas en la vida

A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

Por darme la oportunidad de alcanzar un grado en mi formación Académica, además de la ayuda económica que me brindo en mi estancia en dicho plantel.

AL DR. PEDRO CANO RÍOS

Por su confianza y apoyo para la realización de este trabajo.

AL DR. URBANO NAVA CAMBEROS

Por sus atinadas sugerencias, tiempo y valiosa contribución al mejoramiento de la presente investigación.

AL DR. ESTEBAN FAVELA CHAVEZ

Por su gran apoyo y comprensión,

AL DR. RAUL VILLEGAS VIZCAÍNO

Por los considerandos a un servidor

A MIS PADRES Y FAMILIA

A MI ESPOSA Y MI HIJA

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

POR SU AYUDA INVALUABLE Y SU GRAN AMOR

A MI ESPOSA

POR EL GRAN AMOR QUE ME PROFESA

A MI HIJA

POR EL AMOR QUE LE TENGO

A MIS HERMANOS Y ABUELITA

POR SU AYUDA INCONDICIONAL

A MI FAMILIA

A TODOS MUCHAS GRACIAS

COMPENDIO

Períodos de control químico en diferentes fechas de siembra en melón

POR

CÁNDIDO MÁRQUEZ HERNÁNDEZ

MAESTRIA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGRONÓMICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA

TORREÓN, COAHUILA. SEPTIEMBRE DEL 2000

Ph.D. Pedro Cano Ríos
Asesor Principal

PALABRAS CLAVE: Melón, *Bemisia argentifolii*, fechas de siembra, períodos de control

Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar el efecto de diferentes fechas de siembra y períodos de control químico de mosquita blanca sobre el rendimiento y calidad de fruto de melón, así como el efecto interactivo de ambos factores. El experimento se estableció en el Campo Experimental La Laguna, bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y diez tratamientos, los cuales fueron evaluados en tres fechas de siembra (26 marzo, 29 abril y 17 julio). Los periodos de protección química fueron los siguientes: 1) 20 a 70 días después de la emergencia (dde), 2) 30 a 70 dde, 3) 40 a 70 dde, 4) 50 a 70 dde, 5) 60 a 70 dde, 6) 20 a 60 dde, 7) 20 a 50 dde, 8) 20 a 40 dde, 9) 20 a 30 dde, y 10) tratamiento testigo (sin protección). Los principales resultados indican que entre más tarde se siembre, mayor será el número de aplicaciones y por lo tanto el costo de insumos; a medida que se incrementa el período sin protección química, ya sea a partir de la emergencia de las

plantas o antes de la cosecha, se observará un aumento en las infestaciones de adultos y ninfas de MBHP, así como una disminución en el rendimiento y la calidad del melón. Con base en las relaciones significativas encontradas se establece que el rendimiento comercial aumenta 7.10 y 1.51 ton/ha por cada aplicación de insecticida realizada en la primera y tercera fecha de siembra en días sin protección después de la emergencia (DSPDE, tratamientos 1, 2, 3, 4, 5 y 10), respectivamente. Por otro lado, la segunda fecha de siembra aumenta 1.72 ton/ha por cada aplicación realizada en días sin protección antes de la cosecha (DSPAC, tratamientos: 1, 6, 7, 8, 9 y 10). Por otra parte, el rendimiento decrecerá 0.77 ton/ha por cada adulto presente en las hojas en DSPDE, en la tercera fecha de siembra, mientras que para las ninfas los rendimientos decrecerán 0.89 ton/ha por cada ninfa/5cm²; así mismo para los tratamientos DSPAC, los rendimientos decrecerán 0.87 ton/ha por cada adulto presente en las hojas, en la tercera fecha de siembra, mientras que para el caso de ninfas, el rendimiento disminuirá 0.83 y 1.19 ton/ha en la segunda y tercera fecha de siembra por cada ninfa presente en 5cm² de hoja, respectivamente.

ABSTRACT

BY

CANDIDO MARQUEZ HERNANDEZ

MASTER OF SCIENCE

AGRONOMIC PRODUCTION

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

TORREON, COAHUILA. SEPTIEMBRE DEL 2000

Ph.D. Pedro Cano Ríos
Asesor Principal

KEY WORDS: Muskmelon, *Bemisia argentifolii*, planting date, control periods.

The objectives of the present work was to evaluated the effect of different planting dates and chemical control periods of the silverleaf whitefly over the yield and fruit quality of muskmelon and the interaction between these two factors. The experiment was carried out at the Laguna Experiment Station, under a complete randomized block design with four replicates and ten treatments, which were evaluated in three planting dates (march 26, April 29 and July 17). The chemical control periods were: 1) 20-70 days after emergence (dae), 2) 30-70 dae, 3) 40-70 dae, 4) 50-70 dae, 5) 60-70 dae, 6) 20-60 dae, 7) 20-50 dae, 8) 20-40, 9) 20-30 dae and 10) check (without protection). The main results indicated that the number of insecticide sprays increased as the planting

date is delayed and therefore the production costs are also increased. SLWF adults and nymphs population increased as the chemical protection period decreased and also decreased yield and muskmelon fruit quality. Significant relations between number of insecticide sprays and muskmelon yield were found, commercial yield increased 7.1 and 1.5 ton/ha with every insecticide spray in the first and the third planting dates (on treatments 1, 2, 3, 4, 5 and 10= DSPDE), respectively. On the other hand, the second, the second planting date increased 1.7 ton/ha, with every insecticide spray for treatments 1, 6, 7, 8, 9 and 10 (DSPAC). Yield decreased 0.77 ton/ha for every SLWF adult found on a single leaf for treatments DSPDE on the third planting date, while for nymphs muskmelon yields decreased 0.89 ton/ha for every nymph/5cm² of leaf; For treatments DSPAC, muskmelon yields decreased 0.87 ton/ha for every SLWF adult found on a single leaf, in the third planting date. While for nymphs muskmelon yield decreased 0.83 and 1.19 ton/ha for every nymph/5cm² of leaf, in the second and third planting dates, respectively.

INDICE

	Agradecimientos	iii
	Dedicatorias	iv
	Compendio	v
	Abstract	viii
	Indice	xi
	Indice de cuadros	xiv
	Indice de figuras	xvi
I	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Objetivos	2
1.2	Hipótesis	2
1.3	Metas	3
II	Revisión de Literatura	4
2.1	Melón	4
2.1.1.	Situación del melón en México y en la Comarca Lagunera	4
2.1.2	Origen y Generalidades	5
2.1.3	Clasificación taxonómica	5
2.1.4	Composición química de la planta y contenido vitamínico del fruto	5
2.1.5	Requerimientos climáticos	6
2.1.6	Requerimientos edáficos	7
2.2	Mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP).....	7
2.2.1.	Generalidades de las mosquitas blancas	7
2.2.2	Importancia económica y distribución de la MBHP.....	8
2.2.3	Tipos de daños ocasionados por la MBHP	9
2.2.4	Generalidades de la MBHP.....	11
2.2.5	Hospedantes y patrón de migración	13
2.2.6	Crecimiento poblacional.....	14
2.2.7	Disposición espacial y muestreo	16
2.2.8	Umbrales económicos	20
2.2.9	Manejo integrado	21
2.2.10	Estrategias de control	22
2.2.11	Combate de la MBHP	23
2.2.12	Uso de insecticidas en el combate contra la MBHP	25
2.2.13	Resistencia de la MBHP	30
III	MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1	Ubicación del experimento	34
3.2	Localización de la Comarca Lagunera	34
3.3	Características de clima	34
3.4	Diseño experimental y análisis estadísticos	34
3.5	Manejo del cultivo	36
3.5.1	Primera fecha de siembra	36
3.5.1.1	Preparación del terreno	36
3.5.1.2	Siembra	36
3.5.1.3	Fertilización	37
3.5.1.4	Riegos	37
3.5.1.5	Insecticidas	37
3.5.1.6	labores culturales	39
3.5.2	Segunda fecha de siembra	39
3.5.2.1	Preparación del terreno	39
3.5.2.2	Siembra	40

3.5.2.3	Riegos	40
3.5.3	Tercera fecha de siembra	40
3.5.3.1	Preparación del terreno	40
3.5.3.2	Siembra	40
3.5.3.3	Riegos	41
3.6	VARIABLES EVALUADAS	41
3.6.1	Unidades calor	41
3.6.2	Densidad de mosquitas blancas	41
3.6.2.1	Muestreo de adultos	42
3.6.2.2	Muestreo de ninfas	42
3.6.3	Rendimiento de fruto	42
3.6.4	Calidad de fruto	43
3.6.4.1	Diámetro polar	43
3.6.4.2	Diámetro ecuatorial	43
3.6.4.3	Grosor de pulpa	43
3.6.4.4	Grados brix	43
3.6.4.5	Peso de fruto	44
iv	Resultados	45
4.1	Rendimiento	45
4.1.1	Rendimiento total	45
4.1.2	Rendimiento rezaga	46
4.1.3	Rendimiento comercial	46
4.1.4	Rendimiento nacional	48
4.1.5	Rendimiento exportación	49
4.2	Calidad.....	50
4.2.1	Calidad de exportación	50
4.2.1.1	Peso de fruto	50
4.2.1.2	Diámetro polar	50
4.2.1.3	Diámetro ecuatorial	50
4.2.1.4	Grados brix	51
4.2.1.5	Espesor de pulpa	51
4.2.2.	calidad nacional.....	51
4.2.2.1	Peso de fruto	51
4.2.2.2	Diámetro polar	52
4.2.2.3	Diámetro ecuatorial	52
4.2.2.4	Grados brix	52
4.2.2.5	Espesor de pulpa	53
4.2.3	calidad rezaga.....	53
4.2.3.1	Peso de fruto	53
4.2.3.2	Diámetro polar	54
4.2.3.3	Diámetro ecuatorial	54
4.2.3.4	Grados brix	54
4.2.3.5	Espesor de pulpa	55
4.3	Densidad de mosquitas blancas	55
4.3.1	Adultos	55
4.3.2	Ninfas	56
4.4	Relaciones entre variables	57
v	DISCUSIÓN	67
5.1	Rendimiento	67
5.2	calidad.....	68
5.3	densidad de adultos y ninfas	68

5.4	Relaciones evaluadas	70
vi	Conclusiones	79
vii	resumen	80
vi	Literatura citada	82
vii	Apéndice	88

INDICE DE CUADROS

3.1	Tratamientos evaluados en base al período de control ejercido en cada una de las tres fechas de siembra	35
3.2	Numero de riegos y días después de la siembra a los que se efectuaron (Primera fecha de siembra)	37
3.3	Tratamientos evaluados y numero de aplicaciones de insecticidas efectuadas, en la primer fecha de siembra (26 de marzo)	38
3.4	Tratamientos evaluados y numero de aplicaciones de insecticidas efectuadas, en la primer fecha de siembra (29 de abril)	38
3.5	Tratamientos evaluados y numero de aplicaciones de insecticidas efectuadas, en la primer fecha de siembra (17 de julio)	39
3.6	Numero de riegos y días después de la siembra a los que se efectuaron	40
3.7	Numero de riegos y días después de la siembra a los que se efectuaron	41
3.8	Numero de muestreos de adultos y UC correspondientes considerados para cada una de las fechas de siembra	42
3.9	Numero de muestreos realizados para la estimación de ninfas de mosca blanca, así como las unidades calor (U.C.) a las que fueron realizados	42
9.1	Cuadrados medios y significancia para la cosecha (total, rezaga, comercial, nacional y exportación)	88
9.2	Significancia de las fechas de siembra en base a la calidad en rendimiento	88
9.3	Significancia de los períodos de control, en el rendimiento total, comercial, nacional y de exportación	89
9.4	Medias para el rendimiento total de la producción de melón en base a la interacción fechas de siembra por períodos de control químico	89
9.5	Medias para el rendimiento comercial de la producción de melón en base a la interacción fechas de siembra por períodos de control químico	89
9.6	Medias para el rendimiento con calidad nacional en base a la interacción fechas de siembra por períodos de control químico	90
9.7	Medias para el rendimiento con calidad de exportación en base a la interacción fechas de siembra por períodos de control químico	90
9.8	Cuadrados medios y significancia para peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grados Brix y espesor de pulpa, en calidad de exportación	90
9.9	Medias de peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial, grados brix y espesor de pulpa en base a fechas de siembra, así como su significancia, para calidad de exportación	91
9.10	Medias de diámetro polar con calidad de exportación en base a los períodos de control y su significancia	91
9.11	Cuadrados medios y significancia para peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grados Brix y espesor de pulpa, en calidad nacional	91
9.12	Medias de peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial, grados brix y espesor de pulpa en base a fechas de siembra, así como su significancia, para calidad nacional	92
9.13	Cuadrados medios y significancia para peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grados Brix y espesor de pulpa, en calidad de rezaga	92
9.14	Medias de peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial, grados brix y espesor de pulpa en base a fechas de siembra, así como su significancia, para calidad de rezaga	92
9.15	Medias para el rendimiento con calidad de rezaga en base a la interacción fechas de siembra por períodos de control químico	92
9.16	Análisis de varianza para el numero de adultos, previa transformación a	93

	logaritmo (ln+1)	
9.17	Infestación de adultos y ninfas en las tres fechas de siembra y su significancia .	93
9.18	Infestación de adultos y ninfas en base a los períodos de control y su significancia	93
9.19	Infestación de adultos y ninfas en base a los muestreos realizados y su significancia	93
9.20	Análisis de varianza para el numero de ninfas, previa transformación a logaritmo (ln+1)	94
9.21	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función al numero de aplicaciones en los tratamientos DSPDE	95
9.22	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función al numero de aplicaciones en los tratamientos DSPAC	95
9.23	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función del peso del fruto en los tratamientos DSPDE	96
9.24	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función del diámetro polar en los tratamientos DSPDE	96
9.25	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función del diámetro ecuatorial en los tratamientos DSPDE	96
9.26	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función de grados brix en los tratamientos DSPDE	96
9.27	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función del espesor de pulpa en los tratamientos DSPDE	97
9.28	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función del peso del fruto en los tratamientos DSPAC.....	97
9.29	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función del diámetro polar en los tratamientos DSPAC	97
9.30	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función del diámetro ecuatorial en los tratamientos DSPAC	97
9.31	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función de grados brix en los tratamientos DSPAC	98
9.32	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función del espesor de pulpa en los tratamientos DSPAC	98
9.33	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función a la densidad de ninfas en los tratamientos DSPDE	98
9.34	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función a la densidad de ninfas en los tratamientos DSPAC	98
9.35	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función a la densidad de adultos en los tratamientos DSPDE ..	99
9.36	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función a la densidad de adultos en los tratamientos DSPAC ..	99
9.37	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función a la densidad de adultos en los tratamientos DSPDE	99
9.38	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función a la densidad de ninfas en los tratamientos DSPDE	99
9.39	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función a la densidad de adultos en los tratamientos DSPAC	100
9.40	Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función a la densidad de ninfas en los tratamientos DSPAC	100

INDICE DE FIGURAS

9.1	Incidencia de adultos por períodos de control y fechas de siembra ..	94
9.2	Incidencia de ninfas por períodos de control y fechas de siembra	95
9.3	Rendimiento comercial en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPDE)	100
9.4	Rendimiento comercial en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPAC)	101
9.5	Infestación de ninfas de MBHP en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPDE)	101
9.6	Infestación de ninfas de MBHP en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPAC)	101
9.7	Infestación de adultos de MBHP en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPDE)	102
9.8	Infestación de adultos de MBHP en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPAC)	102
9.9	Incidencia de adultos en el rendimiento comercial en las tres fechas de siembra (DSPDE)	102
9.10	Incidencia de ninfas en el rendimiento comercial en las tres fechas de siembra (DSPDE)	103
9.11	Incidencia de adultos en el rendimiento comercial en las tres fechas de siembra (DSPAC)	103
9.12	Incidencia de ninfas en el rendimiento comercial en las tres fechas de siembra (DSPAC)	103

I. INTRODUCCIÓN

La Comarca Lagunera es un agroecosistema propicio para el establecimiento de una gran cantidad de cultivos, destacando en la actualidad, por la superficie que ocupan, los básicos, frutales, forrajeros y hortícolas. Dentro de los cultivos hortícolas, el melón es el de mayor importancia socioeconómica, ya que es generador de empleos en el medio rural y los productores generalmente obtienen ingresos aceptables en la comercialización del producto.

Debido a que la mayoría de los agricultores de la Comarca Lagunera obtienen su cosecha en el mes de junio, se satura el mercado de melones y por consiguiente se observa la caída del precio de este producto; cabe señalar que la salida del melón de esta región al mercado, coincide con la del Valle de Texas, en Estados Unidos, por lo que no es posible su exportación a Norteamérica y prácticamente solo se comercializa en el ámbito nacional.

Considerando que la saturación del mercado y la consecuente caída del precio, es el principal problema que presenta el cultivo del melón en la Comarca Lagunera, algunos productores realizan sus siembras en diferentes fechas, para evitar de esta manera la saturación del mercado y así obtener mejores ingresos en la comercialización de su producto.

Sin embargo, la mosquita blanca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, se convirtió en el principal problema fitosanitario del melón en la Comarca Lagunera a partir de 1995, especialmente en aquellos productores que cosechan de finales de junio en adelante, ya que la fase exponencial del crecimiento de las poblaciones de

mosquita blanca se presenta a principios de junio a consecuencia de las altas temperaturas, originando esto, que las cosechas se resulten seriamente dañadas, sin embargo, en ocasiones es necesario sembrar tarde con la finalidad de buscar mejores ventanas de comercialización y así vender a mejores precios que conlleven a una mejor ganancia, esto a sabiendas que producir tardíamente melón (julio a octubre) se convierte en un reto difícil de superar, debido a la presencia y daño ocasionado por la mosquita blanca.

Así pues, es importante delimitar las épocas de inicio y terminación de las aplicaciones de insecticidas, en las principales fechas de siembra practicadas ya que la disminución en el número de aplicaciones de insecticida es fundamental, porque trae implícitas situaciones varias, siendo las más importantes: la reducción en los costos de producción y disminución en la contaminación ambiental e inocuidad alimentaria del fruto.

1.1. Objetivos

Evaluar el efecto de diferentes fechas de siembra y períodos de control químico de mosquita blanca sobre el rendimiento y calidad de fruto del melón.

Evaluar la interacción de las diferentes fechas de siembra y períodos de control químico de la mosquita blanca en el rendimiento y calidad de fruto del melón.

1.2. Hipótesis

Existen diferencias en el rendimiento y la calidad de melón al protegerlo del daño de la mosquita blanca con diferentes períodos de control químico en diferentes fechas de siembra.

1.3. Metas

Poseer información sobre el periodo de control químico apropiado de la mosquita blanca según sea la fecha de siembra, así como de la combinación ideal de ambos factores en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Melón

2.1.1. Situación del melón en México y en la Comarca Lagunera

El cultivo del melón se encuentra disperso en gran parte del territorio nacional, no obstante la mayor superficie y producción se concentra principalmente en las zonas de riego de los estados de Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sonora, Región Lagunera, Sinaloa, Colima y Tamaulipas; cabe señalar, que el cultivo de melón en México, se realiza durante los dos ciclos agrícolas, predominando la producción del ciclo otoño-invierno, con aproximadamente el 70% de la superficie total nacional sembrada con este cultivo, destacando en producción, los estados de Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa y en menor proporción, Sonora y Nayarit; por otro lado, en el ciclo primavera-verano, el principal productor es la Comarca Lagunera, cuya producción se destina principalmente al mercado nacional, esto, debido a que la época de producción de la Comarca, coincide con algunas regiones de los Estados Unidos, Valle de Texas, California y Arizona, situación que dificulta la entrada de este producto al mercado del vecino país, a pesar de contar con las características de calidad adecuadas. Cabe señalar, que la superficie dedicada al cultivo del melón está incrementándose en forma significativa, aumentando así la producción nacional, debiéndose éste incremento a la superficie sembrada y no tanto al rendimiento por hectárea (SARH, 1994)

2.1.2. Origen y generalidades

El melón es originario del antiguo mundo, presentando extraordinaria variedad de formas y frutos. Es la hortaliza más valiosa de la familia de las Cucurbitáceas, y generalmente se consideran dos tipos: el reticulado y el de cascara lisa; los reticulados, tienen rugosidades en la cascara en forma de red, costillas y suturas poco profundas, pulpa de textura floja y se conserva por poco tiempo en almacenamiento, mientras que los de cascara lisa son de pulpa firme y duran bastante tiempo en almacenamiento, cabe señalar que de estos dos tipos el reticulado es más importante comercialmente (Edmond, 1984; Messiaen, 1979). Por otro lado, Castaños (1993) menciona que el melón es de ciclo anual, el cual posee una floración andromonoica, mientras que su polinización puede ser cruzada o bien por autopolinización; añade, que la siembra puede ser directa o por trasplante, siendo la directa la más usual; cabe señalar, que se utilizan de 2 a 2.5 kg/ha de semilla, a una profundidad de 2.5 cm. Así mismo, dicho autor añade, que la cosecha de este fruto, se debe dar cuando el fruto este anaranjado con la red bien formada y que se desprenda el fruto con facilidad de la planta.

2.1.3. Clasificación taxonómica

Castaños (1993) indica que el melón está comprendido dentro de la siguiente clasificación taxonómica:

Clase	Dicotyledoneae
Familia	Cucurbitáceae
Género	<i>Cucumis</i>
Especie	<i>melo</i>
Variedades	<i>Reticulatus</i> <i>indorus</i>

2.1.4. Composición química de la planta y contenido vitamínico del fruto.

Según Castaños (1993), la composición química de la planta en 100 g, es la siguiente.

Agua	90%	Calcio	6 mg
Energía	35 Kcal	Fósforo	10 mg
Proteína	0.5 g	Fierro	0.1 mg
Grasa	0.7 g	Sodio	10 mg
Carbohidratos	9.2 g	Potasio	271 mg
Fibra	0.6 g		

Por otro lado, dicho autor, menciona que el contenido de vitaminas del fruto es el siguiente.

Vitamina A (IA)	40	Niacina (mg)	0.60
Tiamina (mg)	0.08	Ácido ascórbico (mg)	24.80
Riboflavina (mg)	0.02	Vitamina B ₁₂ (mg)	0.06

2.1.5. Requerimientos climáticos

El melón en una región húmeda y con una insolación poco elevada los frutos experimentan una mala maduración, sin embargo, llegan a alcanzar la madurez normal durante los veranos secos y cálidos utilizando invernaderos o bien simplemente cultivados al aire libre en clima seco; parece ser, que la calidad de los frutos resulta tanto mejor cuando más elevada sea la temperatura en el momento en que se aproxima a la madurez. Cabe señalar que el melón es una planta sensible a las heladas y esta admitido que una temperatura por debajo de 12 grados centígrados determina la detención de su crecimiento en casos hasta 15 grados centígrados pero se puede conseguir una aceleración en la germinación y crecimiento de las plántulas mediante una temperatura optima de los 30 grados centígrados (Marco, 1969). Por otro lado, Casseres (1984) menciona que los umbrales inferior y superior críticos de crecimiento para las Cucurbitáceas son 10 y 32 °C, respectivamente.

2.1.6. Requerimientos edáficos.

Los suelos ligeros y de textura media son los más adecuados para el cultivo del melón por que permiten obtener frutos con alto contenido de azúcares (Guerrero, 1987).

El pH del suelo debe ser neutro o ligeramente ácido, por consiguiente el melón se clasifica como ligeramente tolerante a la acidez, ya que se desarrolla en un pH de 6.0 a 6.8; el pH muy ácido puede afectar la fisiología de la hortaliza (amarillamiento ácido). Cabe señalar, que está considerado dentro de los cultivos con mediana a baja tolerancia a la salinidad, además de que se desarrolla en cualquier tipo de suelo, prefiriendo los suelos franco-arenosos cuyas características de materia orgánica y drenaje sean adecuadas. (Valadéz, 1989).

En cuanto a la fertilización, se requieren de N, de 115 a 160 kg/ha, de P, de 135 a 200 kg/ha y, de K, de 100 a 220 kg/ha; esto, en dependiendo del tipo de suelo y las dosis empleadas en el cultivo anterior (Castaños, 1993).

2.2. Mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP)

2.2.1. Generalidades sobre las mosquitas blancas.

Según Martínez (1998a) actualmente existen reportadas alrededor de 1200 especies de mosquita blanca (MB); la mayoría se alimentan de diversas especies de plantas, normalmente siendo específicas para las plantas que atacan. Solo unas cuantas especies son plagas de cultivos importantes. Entre ellas se encuentran la mosquita blanca del camote (MBC) *Bemisia tabaci* (Gennadius), la mosquita blanca de los invernaderos (MBI) *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, la mosquita blanca algodonosa (MBA) *Aleurothrixous floccosus* (Maskell) y recientemente la mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP) *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring. El complejo

de mosca blanca se ha transformado a partir de 1990 en una plaga de importancia mundial, ya que éstas especies atacan una gran variedad de plantas ornamentales, silvestres y cultivadas. Dichas moscas blancas son insectos del orden Homoptera al cual pertenecen otros insectos como los pulgones, las chicharritas, los psilidos, las escamas, los periquitos, y las chicharras, entre otros. Cabe señalar, que los estados de desarrollo de las mosca blancas son : huevecillo, cuatro instares ninfales y el adulto. Por otro lado, Ávila *et al.* (2000a), menciona que las MB pertenecen a la familia Aleyrodidae (orden:Homoptera), formada por dos subfamilias, Aleurodicinae y Aleyrodinae, siendo ésta última la de mayor número de especies; señala además, que la identificación correcta de la especie de mosca blanca con la cual se tiene el problema es de primordial importancia para el desarrollo de las diferentes estrategias de manejo integrado que se deben implementar para combatir a este insecto-plaga.

2.2.2. Importancia económica y distribución de la MBHP

La mosca blanca de la hoja plateada (MBHP) *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring ha sido un problema serio en diversos cultivos en el noroeste de México, donde a partir de 1991, se presentó como un verdadero problema fitosanitario en el Valle de Mexicali y San Luis Río Colorado; el avance de la plaga hacia el sur del estado de Sonora y al resto del país continuó a pesar del establecimiento en 1992 de una cuarentena fitosanitaria, con la finalidad de impedir el paso hacia el interior de la república de material infestado; cabe señalar que en 1992 se detectaron y atendieron focos de infestación en la parte norte de Sonora, en las regiones de Sonoyta y Caborca, provocando pérdidas estimadas de \$100 millones de pesos, siendo los cultivos más afectados el algodón, melón, sandía, así como ajonjolí y soya; actualmente esta plaga está reportada en 16 estados de la República Mexicana causando daños de variable magnitud dependiendo de las poblaciones y época del año

en que se presentan (León *et al.*, 1996; Montealegre, 1996; Martínez, 1998b; Fú y Silva, 1997)

Por otra parte, en la Comarca Lagunera, el insecto a sido un serio problema fitosanitario desde 1995 causando pérdidas en producción del 40 al 100% en cultivos hortícolas y un incremento en el numero de aplicaciones de insecticidas en melón, calabaza (*Cucurbita pepo* L), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y algodonero (*Gossypium hirsutum* L.) (Sánchez *et al.*, 1996).

2.2.3. Tipos de daños ocasionados por la MBHP

La MBHP puede causar los siguientes tipos de daños a sus plantas hospedantes: a) daño directo por succión de la savia, lo que reduce el vigor de la planta y su producción, b) excreción de mielecilla, en la cual se reproduce el hongo de la fumagina ocasionando una significativa reducción en la calidad del fruto c) transmisión de enfermedades virales e d) inyección de toxinas, las cuales inducen desordenes fisiológicos a las plantas (Butler *et al.*, 1986; Byrne *et al.*, 1990; Torres *et al.*, 1996).

Nava (1998b) explica los daños de la siguiente manera; daño directo por succión de savia, este tipo de daño causa reducción del vigor de la planta, defoliación, achaparramiento, y finalmente bajos rendimientos; daño por excreción de mielecilla, las mosquitas blancas excretan mielecilla, sobre la cual se desarrollan hongos de color negro llamados comúnmente como fumagina, que interfieren con la actividad fotosintética de las hojas y pueden disminuir la calidad de la cosecha, además de que los frutos y hortalizas contaminados con mielecilla tienen que ser lavados para su comercialización, por lo que se incrementan los costos de producción; daño por transmisión de virus, cabe señalar que la MBC y la MBHP transmiten más de 30 diferentes agentes causales de enfermedades virales, tales como geminivirus y

closterovirus, que afectan a las plantas, además de carlavirus (Fú y Silva, 1997). Garzón (1998) menciona que la escasa información sobre los agentes causantes de este tipo de enfermedades ha complicado el desarrollo de estrategias para su manejo, esto aunado a que han surgido especuladores que, aprovechando la falta de conocimiento sobre la etiología de este tipo de enfermedades, además del desconcierto de los productores, han adjudicado los daños a organismos tipo fitoplasma, con la consecuente recomendación errónea de productos para el supuesto control de los mencionados patógenos. Cano *et al.* (1999) detectaron un nuevo virus en la Comarca Lagunera y en general para México, el closterovirus del amarillamiento de las Cucurbitáceas (CVAC), el cual es exclusivo de las Cucurbitáceas y específicamente transmitido por el género *Bemisia*, la sintomatología presentada es la siguiente: amarillamiento de las hojas basales, avanzando progresivamente hasta presentarse en toda la guía; en algunas hojas se presentaron pequeñas áreas necrosadas, además que la fruta no llegó a la maduración, cabe señalar que no se presentó goma en los tallos y las raíces estaban sanas pero de tamaño pequeño.

Shapiro (1996) y Schuster *et al.* (1996), mencionan que la MBHP puede causar daños a las plantas por la inyección de toxinas durante un proceso de alimentación de las ninfas, tales como el síndrome de la hoja plateada en calabaza, la maduración irregular del tomate, la palidez del tallo en brócoli y el amarillamiento del follaje de la lechuga

Por otro lado, Pacheco (1998b) menciona que el daño a los cultivos esta relacionado con la coincidencia del período en el cual ocurre la fase exponencial y la presencia de cultivos hospedantes, así como las etapas críticas de crecimiento de los cultivos.

2.2.4. Generalidades de la mosca blanca de la hoja plateada

Perring *et al.* (1993), mencionaron que la mosca blanca del camote cepa "B", era una especie distinta y no solamente una cepa, como se le consideró por varios años. Por otro lado, Bellows Jr. *et al.* (1994), erigieron el biotipo o raza "B" de *Bemisia tabaci* a la categoría de especie, a la cual denominaron *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring describiendo a ésta como nueva especie para la ciencia. A continuación se traduce el abstracto de la publicación:

"*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, n. sp. está siendo descrita de material recolectado de California y Florida. Esta especie ha sido reconocida en algunas otras regiones como *Bemisia tabaci* raza B o *Bemisia tabaci* raza poinsettia. Se ha demostrado que esta especie es diferente a *Bemisia tabaci* (Gennadius) basándose en experimentos de cruzamientos, estudios en el comportamiento durante el apareamiento de individuos provenientes de poblaciones intraespecíficas e interespecíficas, análisis genómico de PCR y de las características morfológicas y alozímicas. La nueva especie se diferencia de *Bemisia tabaci* en su 4to instar ninfal, particularmente por la ausencia de la cuarta "cerda anterior submarginal" conocida como ASMS₄, por la anchura de las áreas traslúcidas correspondientes a los repliegues traquéales que se encuentran en el área ventral y por la anchura de las orlas de cera que se encuentran en la abertura posterior y las dos aberturas anteriores y que emergen de los repliegues traquéales; dichas orlas en *Bemisia argentifolii* son más angostas que en *Bemisia tabaci*. Además, en el estado adulto, las dos especies se separan por la diferente distancia a que emigran las alozimas de sus tres sistemas enzimáticos."

Según Martínez (1998a) los machos y las hembras a menudo emergen como adultos, próximos unos a otros en la misma hoja y la copulación tiene lugar después de un cortejo algo complejo, el cual dura de 2 a 4 minutos, sin embargo, puede haber una copulación múltiple, menciona además, que las hembras fecundadas producen una progenie tanto de machos como de hembras, mientras que las no fecundadas solo producen machos; asimismo, dicho autor señala, los huevecillos son ovipositados en el envés de las hojas, su tamaño es pequeño y su forma oval o piramidal, además que éstos poseen un pedicelo que le sirve para que sean insertados en las hojas, en donde la hembra puede cortar el tejido vegetal con el ovipositor o empujar los huevecillos en su lugar; cabe señalar, que el contacto directo con las hojas permite al huevecillo

sobrevivir a la deshidratación y probablemente le proporciona nutrimentos durante su desarrollo.

Estudios muestran que la temperatura influye en la eclosión de los huevecillos y que a temperaturas de 36°C no hay eclosión (Butler *et al.*, 1983; Nava, 1996).

El tamaño de los adultos es entre 1 y 1.5 mm de longitud y su cuerpo es de color amarillo pálido, poseen dos pares de alas de color blanco y cuentan con un aparato bucal picador-chupador, que le sirve para succionar la savia de las plantas. Por otro lado, su cuerpo está dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen, y como todos los integrantes de la clase insecta poseen tres pares de patas; por otra parte, los instares ninfales son de forma aplanada similar a una escama y se les localiza en el envés de las hojas; el primer instar ninfal es el único capaz de moverse, mientras que los otros tres son sésiles.; el cuarto instar ninfal generalmente se le llama "pupa", sin embargo estos insectos tienen una metamorfosis simple por lo que dicho instar no corresponde a la pupa que presentan los insectos con metamorfosis completa como los Lepidopteros, Dípteros o Coleopteros (Martínez, 1998a).

Butler *et al.* (1986), mencionan que de el cuarto instar ninfal emerge el adulto a través de una fisura en forma de "T", ocurriendo la emergencia generalmente por la mañana.

La oviposición es variable en las diversas especies de mosca blanca. Nava (1997) encontró que la fecundidad promedio de la MBHP fue de 153 y 158 huevecillos, en dos variedades de melón, respectivamente.

El ciclo de vida de huevecillo a adulto requiere de 17 a 21 días, en condiciones calientes; sin embargo se puede alargar hasta 2 meses en climas fríos, además, el alto potencial reproductivo explica en parte, la capacidad de reproducción del insecto, esto es, que teóricamente si no existieran condiciones de mortandad ocurriría lo siguiente: 1 hembra100 hembras.....10,000 1,000,000 de hembras,

número aproximado de individuos adultos, resultantes de tres generaciones (Fú y Silva, 1997).

Martínez (1998a) menciona que el ciclo de vida de las MB esta regulado por las condiciones climáticas del medio y que el periodo de desarrollo no varía considerablemente en temperaturas entre 15 y 25°C, comparado con los datos observados a temperaturas constantes de 22°C; además, señala que la tasa de desarrollo (recíproco del tiempo de desarrollo) es una función lineal de la temperatura dentro de ese rango y que existe variación en los valores de los umbrales inferior y superior así como en la constante termal, dependiendo del cultivo en que se desarrolla el insecto.

Resultados obtenidos en el Colegio de Postgraduados de México indican que las poblaciones de MBHP presentaron un umbral inferior de 11.52°C, siendo la constante termal de 370.8 grados día (Ortiz *et al*, 1995), mientras que Nava (1997), encontró en el cultivo del melón un umbral inferior de 13.2°C y una constante termal de 250 grados día.

2.2.5. Hospedantes y patrón de migración

La preferencia del insecto en orden de mayor a menor infestación es la siguiente: soya > ajonjolí > pepino = calabacita > cabocha > melón = frijol = sandía; mientras que en maleza la incidencia fue meloncillo > tomatillo = mala mujer > trompillo = toloache > chicura = chinita, esto es, que en las regiones donde no se cultive soya ni ajonjolí, las cucurbitáceas son el hospedante mas importante. Por otro lado, los hábitos migratorios de la MBHP deben ser considerados al desarrollar una estrategia de manejo; los adultos dejan su hábitat original como una respuesta al deterioro de su hospedante y la dirección del vuelo es primeramente dictada por la dirección del viento,

además, de que los niveles más bajos los tiene durante el invierno, llegando en algunos casos a no detectarse. Por otra parte, el patrón de migración en la costa de Hermosillo, es el siguiente: la MBHP pasa el invierno en la maleza, posteriormente pasa a la calabaza, melón y sandía, aún cuando otras hospedantes como alfalfa, vid y algodón estuvieran presentes, debido a la gran preferencia que tienen los adultos migratorios por dichas hortalizas; cabe señalar, que si la plaga no se controla en las hortalizas, el desplazamiento es principalmente hacia el algodón, principalmente (Fú y Silva, 1997)

Por otro lado, Cano (2000a) menciona que en la Comarca Lagunera se identificaron 108 especies de plantas hospedantes de la MBHP, siendo los principales cultivos brócoli, coliflor, melón, pepino, calabaza, sandía y algodón, mientras que para el caso de maleza, se encontraron las siguientes: correhuela perene, retama, correhuela anual, trompillo y cadillo.

2.2.6. Crecimiento poblacional

La población de la mosquita blanca de la hoja plateada – MBHP- presenta dos fases de crecimiento perfectamente definidas, la fase lineal, que se presenta básicamente durante un período de temperaturas frías – invierno -, y la fase exponencial o explosiva que se presenta durante los meses cálidos; conocer esto es necesario con la finalidad de afectar negativamente su pendiente de crecimiento; cabe señalar, que el crecimiento de tipo exponencial es característico de la MBHP, y se presenta cuando la población se incrementa en forma explosiva, lo que ocurre en un periodo relativamente corto, asimismo, la experiencia con la mosca blanca en el noroeste de México indica que su daño a los cultivos depende en gran medida del crecimiento exponencial de su población, por lo que es necesario entender los factores involucrados en dicho crecimiento. La pendiente de la fase exponencial, indica que tan

agresivo es el crecimiento de la población y tiene relación con el nivel máximo de crecimiento de la plaga, y el tiempo que dura el crecimiento exponencial. Para el caso de la MBHP se ha documentado el crecimiento exponencial de dicha especie en diferentes regiones agrícolas del mundo, concluyendo que las poblaciones se adelantan ciclo tras ciclo conforme pasa el tiempo, dicho adelanto a sido documentado, en términos de calendario gregoriano, hasta en un máximo de dos meses, sin embargo, generalmente solo cuantifica el pico de crecimiento máximo que la población alcanza; es importante mencionar, que tanto la temperatura como el alimento son responsables, en gran medida, del patrón de crecimiento de la población de la MBHP. Por otra parte, debido a que el patrón de comportamiento de la fase exponencial se gesta, en gran medida, en las fases iniciales de crecimiento de la población, el área de las socas hospedantes de la MBHP guarda una relación directa con el problema, tal como lo muestran los datos de ordenes de destrucción de socas; cabe señalar que el daño a los cultivos esta relacionado también con la coincidencia del periodo en el cual ocurre la fase exponencial y la presencia de cultivos hospedantes - etapas críticas de crecimiento de los cultivos (Pacheco, 1998b).

Por otro lado, Fú y Silva (1997) mencionan que una baja incidencia de MBHP está correlacionada a bajas temperaturas y a ausencia de hospedantes; cabe señalar, que el crecimiento exponencial corresponde a 1423 unidades calor a partir del 1º. de enero.

Por otro lado, Medina y Sosa (1996) mencionan que el crecimiento de la MBHP, llegando a cierta densidad, manifiesta una respuesta cuadrática, esto debido, a que se reducen sus posibilidades de alimentarse y reproducirse.

2.2.7. Disposición espacial y muestreo

Fú y Silva (1997) indican que al definir en que hoja de la guía de las hortalizas se distribuyen los diferentes estados biológicos de la MBHP, permite establecer una unidad de muestreo exacta, es decir, que al efectuar una revisión, de MBHP, dependiendo de la fase biológica que se desea encontrar no se examinará la planta completa, sino una hoja determinada; añaden, que en forma general se sabe que los huevecillos y caminates se localizan principalmente en hojas jóvenes, mientras que ninfas grandes y pupas se distribuyen en las hojas viejas.

El muestreo es un componente fundamental para la toma de decisiones para el control de la MBHP; idealmente, los métodos de muestreo deben tener las siguientes características: a) Ser fáciles de usar, b) Requerir un mínimo de esfuerzo y costo y C) proporcionar estimaciones precisas de la abundancia de la plaga; por otra parte, a sabiendas que ésta plaga es polífaga, razón por la cual puede tener diferentes patrones de disposición espacial en diferentes plantas hospedantes, se deben elaborar planes de muestreo considerando estas diferencias, asimismo, la MBHP, presenta disposiciones espaciales muy agregadas, lo cual puede deberse a sus características biológicas comunes, tales como la diferencia entre un estado de adulto altamente móvil, en comparación con los estados inmaduros relativamente sésiles, hábitos de oviposición y comportamiento migratorio, además, de que el patrón de disposición espacial de insectos es determinado por varios mecanismos tales como condiciones fisiológicas y bioquímicas de las plantas, arquitectura de la planta, heterogeneidad ambiental y el comportamiento del insecto (Nava, 1998a).

Generalmente, los insectos en el campo presentan una disposición agregada o en manchones y ésta es representada por la distribución binomial negativa (Dominguez, 1992).

Nava (1998a) señala varios tipos de muestreos:

Muestreos mediante la inspección de hojas. Este tipo de muestreos consiste en la inspección visual de las hojas de un determinado cultivo y permite un conteo absoluto de las MB. Debido a que los huevecillos y ninfas de las MB son sésiles, éste es el único método de muestreo disponible para estimar densidades poblacionales de inmaduros; sin embargo, también puede ser utilizado para adultos en programas de investigación donde se requiere un alto grado de precisión.

El muestreo binomial (muestreo de presencia y ausencia) de adultos es una variante del muestreo numérico anterior y se utiliza para toma de decisiones de control en programas regionales de manejo de MB, donde usualmente no es necesario estimar las densidades poblacionales de insectos con un alto nivel de precisión. Este método de muestreo no requiere del conteo de todos los adultos presentes en las unidades de muestreo. En este caso, el promedio de adultos por hoja se estima a partir del porcentaje de hojas infestadas con al menos un número predeterminado de adultos

Monitoreo mediante trampas amarillas pegajosas. El movimiento de adultos de MB puede ser monitoreado con trampas amarillas con pegamento. Este método de monitoreo también puede proporcionar las siguientes estimaciones relativas: a) tendencias de poblaciones generales para un área extensa, b) tasas de inmigración en cultivos establecidos y c) dispersión potencial de adultos.

Norman *et al.* (1997), mencionan que debido a que hay un cambio diurno en el número de adultos capturados en las trampas, el monitoreo es conducido por períodos de 24 horas con el objeto de minimizar la variación durante el día y enfocarse en las diferencias entre localidades; por otro lado, Natwick *et al.* (1995), indicaron que las trampa amarillas son baratas, fáciles de colocar y retirar de los predios; sin embargo, el conteo de insectos es tardado, su manejo es problemático por el pegamento, y no reflejaron el incremento poblacional del insecto en campo. El conteo de adultos no

estuvo significativamente correlacionado con aquellos del método absoluto de revisión de plantas completas

Muestreo mediante aspiradores. Dos tipos de aspiradoras son usualmente usados para muestrear adultos de MB: D-Vac y Bug Buster. El aspirador D-Vac es lento, difícil de manejar y caro; sin embargo, los conteos de insectos estuvieron significativamente correlacionados con los del método de revisión de plantas completas. El aspirador Bug Buster reflejó el incremento poblacional del insecto en el campo, a través de la temporada y estuvo significativamente correlacionado con el método absoluto de revisión de plantas completas, es fácil y barato de construir y de usar, pero hay que cambiar frecuentemente de baterías (Natwick *et al.*, 1995; Nava, 1998a)

Muestreo mediante charolas. Este método de muestreo de adultos de MB consiste en usar charolas negras de 25.4 por 40.6 cm con una capa delgada de aceite vegetal. El método es fácil de usar, barato, sus conteos de insectos estuvieron significativamente correlacionados con el método absoluto de revisión de plantas completas y por lo tanto, reflejó adecuadamente el incremento poblacional del insecto en el campo, y el número de adultos capturados es relativamente bajo en comparación al del aspirador D-Vac, lo cual facilita su conteo. Además, los datos del muestreo están inmediatamente disponibles en campo. Sin embargo, este método de muestreo es algo problemático por el uso del aceite vegetal, por lo que normalmente requiere de dos personas para el muestreo y registro de datos (Natwick *et al.*, 1995; Nava, 1998a)

El patrón de disposición espacial de la población de MBHP depende de la escala o nivel de resolución al cual dicha población es visualizada, pudiendo ser ésta al nivel de planta individual, campo o predio de un mismo cultivo y local o regional con un patrón diverso de cultivos, cabe señalar que la disposición de *Bemisia* a nivel planta es el resultado de las interacciones entre los hábitos de oviposición de las hembras, el

hábito sedentario de los estados inmaduros (excepto durante un periodo corto en el 1er instar) y la dinámica de crecimiento de la planta hospedante. En general, las hembras ovipositan en las hojas jóvenes, lo cual resulta en una disposición vertical de inmaduros con los huevecillos y primeros instares ninfales cerca de las terminales de las plantas y los últimos instares ninfales habitando hojas maduras hacia la base de las plantas, de acuerdo al ritmo de crecimiento de la plaga (Nava, 1998a).

Nava (1996) trabajando con la MBHP en melón en 1995 en el Valle de Río Grande, Texas, determinó la distribución vertical, en la cual indica que de la hoja 6 a la 12 a partir de la punta de la guía, fueron las más infestadas con adultos y tuvieron coeficientes de variación bajos, añade, que las densidades de huevecillos, variaron según la fecha de muestreo y su ubicación varió de la hoja 9 a la 19; por otra parte, las densidades de ninfas fueron más altas y menos variables en las hojas de la 12 a la 19 y más bajas y variables en las hojas superiores de la 1 a la 8; cabe señalar, que no se encontraron diferencia en lo patrones de distribución de los estados biológicos de la MBHP entre las variedades estudiadas. Por otra parte, Tonhasca *et al.* (1994) , determinaron que los adultos y huevecillos de la MBC fueron más abundantes en hojas terminales (hasta la 4ta hoja – a partir de la punta de la guía -), mientras que las ninfas N4 fueron más abundantes en las hojas basales terminales (hasta la 4ta hoja – a partir del ápice de la guía -). Por otro lado, Palumbo *et al.* (1994), formularon un plan de muestreo binomial el cual consiste en muestrear 200 hojas terminales (4to nudo) por predio, tomando 50 hojas por cuadrante y recomendar medidas de control cuando se encuentre un 65% o más de hojas infestadas con uno o más adultos. Este porcentaje de hojas infestadas está basado en un umbral económico de 3 adultos por hoja.

2.2.8. Umbrales económicos

Stern *et al.* (1959), definieron el umbral económico como “ la densidad de población más baja en la cuál se deberían iniciar medidas de control para evitar que la plaga alcance una densidad poblacional (el nivel de daño económico) que cause daño al cultivo “.

Palumbo *et al.* (1994), recomiendan un umbral económico para *Bemisia tabaci* (biotipo B) de 3 adultos por hoja en melón en Arizona, mientras que Riley y Palumbo (1995 a, b) estimaron umbrales económicos para la MBHP de 0.5 ninfas grande N4 por 7.7 cm² (1 pulg²) de área foliar y un adulto por hoja en melón en Texas y 3.0 adultos por hoja en Arizona. Por otro lado, 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, en Weslaco, Texas. Así mismo, Nava y Cano (2000), encontraron que un umbral económico para la Comarca Lagunera de 2.4 adultos por hoja produce buenos rendimientos (40 t/ha)

Nava (1998b) menciona dos métodos para la determinación de umbrales económicos o de acción : método 1. Determinación de umbrales económicos con base en las relaciones densidad – rendimiento. Paso 1, crear un gradiente de infestación de la MBHP en condiciones de campo y evaluar el rendimiento del cultivo. Se puede crear un gradiente de niveles de infestación de la MBHP en un cultivo determinado mediante distintos tratamientos de insecticidas para evaluar las relaciones entre densidad de MB y el rendimiento del cultivo, Paso 2, determinar las relaciones densidad – rendimiento y Paso 3, estimación de pérdidas de rendimiento y niveles de daño económico; método 2, evaluación de umbrales económicos preestablecidos.

2.2.9. Manejo integrado

Un programa de manejo integrado de la MBHP en una región determinada debe conformarse con herramientas para la toma de decisiones de control y diferentes tácticas o componentes de control. El uso de métodos de muestreo eficientes para estimar la densidad de la plaga y umbrales económicos (densidad de la plaga arriba de la cual se causa daño económico) son las herramientas que permiten tomar una buena decisión de control. Las tácticas de control disponibles son control cultural, uso de variedades resistentes, control biológico, control químico y control legal (Nava *et al.*, 1998).

Norton y Mumford (1993), definieron los siguientes tres principales procesos involucrados en la toma de decisiones en programas de MIP: Primero, se requiere diagnosticar el problema, identificar la plaga y medir el nivel de infestación y su potencial de daño; Segundo, es necesario determinar las opciones disponibles para el manejo de la plaga, y medir su disponibilidad, costos y efectividad para reducir el daño de la plaga y Finalmente, se requiere medir los resultados, en términos de los objetivos buscados por el tomador de decisiones; este último paso considera alguna forma de medición del costo – beneficio y provee la base sobre la cual la decisión o recomendación de manejo de la plaga puede ser efectuada.

La eficacia y eficiencia del Manejo integrado de plagas depende en gran medida de la oportunidad con las que se implementa las diferentes tácticas de combate, incluyendo la no acción del combate químico, es decir, de la forma como dichas medidas afectan negativamente la pendiente de crecimiento de la población en los sistemas de producción a nivel regional, y no necesariamente, de la cantidad de que logran eliminar una determinada medida de combate; cabe señalar que el MIP hace uso de los plaguicidas solamente después de un muestreo sistemático de las

poblaciones de plaga y solo cuando los factores naturales indican la necesidad de ello (Pacheco, 1998b; Byerly *et al.*, 1998)

Por otro lado, Fú y Silva (1997), recomiendan para el manejo integrado de la MBHP, lo siguiente: destrucción de residuos de cultivo, inmediatamente posterior a la cosecha, previa aplicación de insecticidas; sembrar lo más temprano posible en el período de primavera para evitar altas poblaciones del insecto, y utilizar variedades de ciclo corto; evitar siembras cerca de cultivos infestados de mosquita blanca; retrasar la siembra de hortalizas de verano, lo más tarde posible, hasta que la mayor parte de migración del insecto ocurra, usar barreras físicas durante este período; mejorar el equipo de aplicación para lograr cubrir el envés de las hojas; utilizar aceites y jabones en programas de rotación de insecticidas para control de la mosquita blanca; utilizar insecticidas selectivos y de acuerdo a umbrales de acción, con el fin de minimizar daños a fauna benéfica y presión a individuos resistentes de mosquita blanca; efectuar rotaciones de insecticidas y usar mezclas, únicamente cuando se justifiquen, para retrasar el desarrollo de resistencia; implementar programas de control biológico desde inicio de ciclo; e integración regional de medidas de manejo integrado de MBHP.

2.2.10. Estrategias de control de la MBHP

Fú y Silva (1997), mencionan que el manejo de la MBHP se debe hacer en forma integrada, ya que este insecto es difícil de controlar una vez que las poblaciones alcanzan altos niveles, así pues, antes de recurrir al control, químico, el cual se debe reducir o evitar, primeramente es necesario implementar medidas culturales y biológicas, con el fin de impactar la curva de crecimiento poblacional del insecto. Dichos autores, indican algunas medidas: Control cultural (fechas de siembra, destrucción de residuos de cosecha, defoliación, destrucción de socas, eliminación de hospedantes y/o reservorios de virus, evitar las siembras en zonas de alto riesgo,

períodos libres de cultivo, uso de barreras vegetales, altas densidades, utilización de trampas y barreras físicas y cultivos o plantas trampas), control químico y control biológico.

2.2.11. Combate de la MBHP

Byerly *et al.* (1998), mencionan que hay que buscar los puntos débiles del ciclo de vida de la plaga y deliberadamente dirigir las prácticas de combate lo más cercano posible a estos puntos, evitando el impacto en forma amplia en el agroecosistema; señalan además, que cuando la especie plaga es más vulnerable, esto es, en ciertos estados del ciclo biológico de la plaga, frecuentemente los plaguicidas son más efectivos

Las diferentes acciones de combate que se implementen para el manejo de la plaga deben orientarse a impactar negativamente el crecimiento de su población, es decir, las condiciones específicas de la población de la plaga definen, en gran medida, el impacto de las tácticas de combate en el crecimiento a corto o largo plazo de la población; algunas ideas de cómo implementar las diferentes medidas de combate son discutidas a continuación: en el caso del combate químico, este no implementarlo cuando ocurre el crecimiento exponencial en el ámbito regional, ya que en estos casos, de ninguna forma se influye sobre la pendiente de crecimiento de la población y por lo tanto, la influencia sobre la densidad de la plaga es mínima. El combate químico se debe implementar durante la fase lineal de la población, con grandes posibilidades de modificar la pendiente de crecimiento de la población, ya que la influencia por inmigraciones es mínima; en estos casos, se busca que el combate químico respete al máximo la fauna benéfica; por otra parte, también se sugiere el uso del combate químico durante fases exponenciales no regionales, - focos de infestación -, e incluso en estos casos el combate químico puede ser, agresivo en muchos de los casos,

pudiendo afectar gravemente la fauna benéfica. Dentro del combate biológico inducido, la liberación de crisopa es la actividad más desarrollada en el noroeste de México, actualmente la recomendación es que dicha actividad se realice exclusivamente en la fase lineal de la MBHP, que es cuando la población del depredador tiene oportunidad de influir en la pendiente de crecimiento de la plaga, además se sugiere liberar al neuroptero en cultivos donde el uso de insecticidas sea mínimo y la disponibilidad de alimento sea alta; ejemplo de lo anterior, lo representa el cultivo del trigo, debido al uso mínimo de insecticidas que se realizan en éste y a la gran cantidad de pulgones que crecen el cultivo y que sirve de alimento al depredador, para que posteriormente, al cumplir su ciclo tanto el trigo como los pulgones, el depredador emigre a los cultivos que son afectados por la MBHP en busca de alimento, bajo una situación más ventajosa para el depredador, así pues, la idea es que dicho cultivo sea la continuación de los insectarios, lo que incrementa en forma importante la eficacia del control biológico inducido, cabe señalar que los datos preliminares del valle del Yaqui, en 1996 muestran las bondades de liberar crisopas en forma intensiva y extensiva antes que ocurra la fase exponencial de la plaga (Pacheco, 1998b).

Por otro lado, Martínez (1994) menciona que el control químico no ha sido una solución a la problemática ocasionada por esta plaga, a pesar de que ha ayudado a reducirla cuando se aplica en combinación con otras estrategias de manejo como fechas de siembra oportunas, rotaciones con gramíneas, variedades tolerantes, control biológico, etc.

Por otra parte, Martínez (1998c) indica que es importante tomar acciones antes de que el problema se generalice no cuando ya sea demasiado tarde, además añade, que no se puede hacer un manejo de la plaga ni un manejo de resistencia si ni se cuenta con el apoyo de los productores, técnicos, autoridades y en general de la

comunidad agrícola ya que plagas como la MB tienen gran impacto en todos los sectores que conforman.

Ávila *et al.* (2000b), menciona que dentro de las estrategias consideradas para el manejo de mosca blanca, está la determinación de fechas de siembra de los cultivos afectados, que coincidan con la menor densidad de población del insecto.

2.2.12. Uso de insecticidas en el combate contra la MBHP

Fú y Silva (1997) indican algunos aspectos generales que se deben considerar para realizar el combate químico: Alta capacidad de reproducción del insecto y frecuentes migraciones; plasticidad genética del insecto, ocasionando la resistencia a insecticidas; la preferencia del insecto de desarrollar su ciclo biológico en el envés de la hoja, lo cual protege al insecto del contacto con los insecticidas; y fases susceptibles de control son adultos y el caminante (ninfa de primer instar).

Martínez (1998b) menciona que la aplicación de insecticidas contra esta plaga no ha reducido la población en forma apropiada principalmente debido al hábito del insecto de alimentarse tanto en estado adulto como en inmaduros en el envés de las hojas, con lo cual evita el contacto con los insecticidas. También debido a sus altas poblaciones y gran movilidad se requiere de aplicaciones constantes para poder tener impacto en la pendiente de crecimiento de esta plaga; añade además que existe una gran cantidad de insecticidas organofosforados, carbamatos y piretroides que han sido evaluados para el control de mosca blanca tanto en condiciones de laboratorio como de campo, en donde una gran parte de ellos han mostrado un control satisfactorio de adultos e inmaduros de mosca blanca en condiciones de laboratorio y aproximadamente 30 de esos productos también han resultado efectivos contra ambos estados de la plaga cuando se han realizado los experimentos bajo condiciones

controladas; sin embargo, a nivel comercial se han tenido problemas para el control de este insecto especialmente cuando se tienen altas densidades de población.

Horowitz (1995) ha hecho una revisión de literatura de la última década sobre el control químico de mosquita blanca y presenta una relación de 25 insecticidas convencionales evaluados bajo condiciones de laboratorio y 30 bajo condiciones de campo considerados dentro de los grupos químicos organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides los cuales han dado un control satisfactorio de la plaga. Dentro los más efectivos señala a endosulfan, triazofos y bifentrina. Por otro lado, la rotación con insecticidas de amplio espectro puede ser necesaria cuando las poblaciones de mosquita blanca están muy altas, han dado buenos resultados las mezclas de piretroides con organofosforados (Herald + Orthene, Talstar + Orthene, etc), el thiodon aplicado solo aún tiene un buen control y al mezclarlo con un jabón agrícola este control mejora (Anónimo, 1995). Cabe señalar que Medina (2000), señala que solo las plantas de melón protegidas al menos durante cinco semanas, a partir de floración, tuvieron rendimientos estimados, superiores a 27 ton/ha, tiempos de protección menores, bajaron fuertemente el rendimiento

Por otro lado, Martínez (1998b) indica que en México los insecticidas más utilizados contra la mosquita blanca son: endosulfán, metamidofós, acefate, triazofós, oxamyl, metomil, bifentrina, cyflutrina, fenpropatrin y amitraz; cabe señalar, que a partir de que la mosquita blanca se transformó en una plaga de gran importancia a nivel mundial, se han desarrollado una serie de investigaciones tendientes a buscar estrategias para el manejo integrado de esta plaga. Dentro del área de control químico se han descubiertos productos que tienen un modo de acción diferente a los tradicionalmente utilizados, es por ello que se les señala como productos no convencionales, los cuales han demostrado ser efectivos para el control de la mosquita

blanca, algunos son específicos para estados inmaduros y otros para estados adultos e inmaduros. A continuación se indican las características de estos productos:

BUPROFEZIN (APPLAUD). Este insecticida pertenece al grupo de los reguladores de crecimiento, es un inhibidor de la síntesis de la quitina de los insectos, afectando la formación normal de la misma. Este producto tiene una gran persistencia actuando durante un período de aproximadamente diez días a través de su fase de vapor por lo cual afecta a los estados inmaduros que se desarrollan en el envés de las hojas. Considerando lo anterior es de esperarse que las poblaciones de mosquita blanca no se reduzcan rápidamente como en el caso de los insecticidas convencionales, sino que es necesario esperar mayor tiempo (10 a 15 días) para ver el impacto de la aplicación. Este producto también afecta la formación de la progenie en los adultos tratados, por lo que nuevamente se enfatiza la importancia de considerar un mayor tiempo para observar la reducción en las densidades de población. Por su modo de acción este insecticida no afecta a los parasitoides que contribuyen al control biológico de la mosquita blanca, además de ser de baja toxicidad a mamíferos, pájaros, peces y crustáceos

PYRIPROXIFEN (KNACK) Al igual que el producto anterior este es un regulador de crecimiento, que mimetiza la hormona juvenil, causando un desbalance hormonal y por lo tanto la muerte de los insectos como la mosquita blanca. Cuando el producto es aplicado a los huevecillos o los adultos interfiere con el proceso de embriogenesis, afectando la formación de la progenie y cuando las ninfas son tratadas no se llega al estado adulto del insecto. Tiene una fuerte actividad traslaminar por lo que afecta a los estados inmaduros de la mosquita blanca a pesar de que se encuentra en el envés de las hojas. En Arizona se está utilizando este producto y el anterior para el control de la mosquita blanca, con ciertas restricciones para evitar el desarrollo de resistencia. Por ejemplo, se recomienda aplicar solo una vez durante el ciclo de cultivo, si se inicia con

APPALUD puede hacerse una aplicación más con PYRIPROXIFEN y viceversa, lo importante es no repetir el mismo producto y de preferencia usarlo cuando las poblaciones de inmaduros inician su establecimiento en el cultivo

DIAFENTIURÓN (POLO) Este insecticida derivado de las tioureas, tiene una fuerte acción en la supresión de la progenie de la mosquitas blancas cuando las hembras están en contacto con las superficies tratadas. Su potencia es mayor contra ninfas que contra adultos. Tiene una baja toxicidad para insectos benéficos y su toxicidad a mamíferos es muy baja

IMIDACLOPRID (GAUCHO, CONFIDOR) Producto perteneciente al grupo de los análogos de los nitrometilenos, tiene un alto poder sistémico que lo hace efectivo para el control de insectos chupadores. Se puede aplicar como tratamiento a la semilla, en plantulas o dirigido a la base de la planta. También se utiliza como aspersion al follaje. Este producto es actualmente uno de los más efectivos contra mosquita blanca, sobre todo en aplicaciones a plantulas o dirigido a la base de la planta

ACETAMIPRID (RESCATE) Este es un insecticida del mismo grupo químico que el anterior, por lo que tiene propiedades similares. Ha sido evaluado para control de mosquita blanca en varias partes del mundo incluyendo México y ha mostrado un buen control de la plaga. Su actividad sistémica permite al reducir poblaciones de estados inmaduros que se encuentran en el envés de las hojas, pero es importante considerar que el impacto en las densidades de población no es como los insecticidas tradicionales, sino que se requieren de 10 a 12 días para que el efecto sobre las poblaciones de inmaduros sean observados

NATURALIS Insecticida biológico formulado a base de un hongo entomopatógeno cuyo nombre científico es *Beauveria bassiana*. Este producto se ha evaluado para el control de mosquita blanca en diferentes partes de México y del mundo con resultados satisfactorios cuando existen las condiciones apropiadas para el desarrollo del hongo.

Una de las características importantes en este tipo de productos es que no contaminan, no dañan insectos benéficos ni animales a los que no va dirigida la aplicación como aves, mamíferos o peces, y son bastantes seguros para el manejo cuando los aplica el hombre

Como se ha visto, existen insecticidas que pueden lograr un control eficiente de plagas como la mosquita blanca, pero que requieren de ciertas consideraciones para lograr su objetivo. En el caso específico de esta plaga es importante conocer su biología y ecología para entender bajo que circunstancias es posible obtener un buen control. Por ejemplo, la aplicación de insecticidas tiene un mejor cubrimiento cuando se realiza con equipo terrestre que con avión. También se pueden poner boquillas que mojen toda la planta y no solamente la planta superior. La aplicación debe tender a evitar el establecimiento de la plaga en el cultivo y no a tratar de eliminarla cuando ya existen altas densidades de población. La selección del producto es importante y depende de diversos factores entre otros el cultivo en que se aplica, estado de desarrollo de la planta, densidad de población y clima; así mismo, menciona que para lograr un manejo racional de insecticidas es necesario educar y capacitar a todos los niveles de toma de decisión ya que una mala selección de productos o la repetición constantes de los mismos propician problemas de contaminación y resistencia que a futuro complican mayormente el control de plagas. Se ha reportado que la mosquita blanca a desarrollado resistencia a diversos insecticidas y se han establecido estrategias para el manejo de la resistencia, sin embargo, es más importante evitar el desarrollo de resistencia que manejarla es decir establecer una estrategia preventiva en lugar de una curativa.

Por otra parte, Byerly *et al.* (1998), mencionan que una estrategia muy importante para preservar la ocurrencia de los factores naturales de mortalidad, es el uso de insecticidas selectivos, los cuales selectivamente matan la plaga objetivo del

control; similar objetivo puede ser alcanzado a través de la aplicación oportuna de insecticida.

Por su parte, Martínez (1998c) menciona que una de las primeras acciones que se deben de hacer en una región es detectar la respuesta que presenta la población a los insecticidas utilizados y de preferencia establecer líneas base antes de que se generalice el uso de un nuevo insecticida, esto, con el monitoreo de los niveles de resistencia presentes en la población, se puede valorar a través del tiempo el impacto de cualquier estrategia de manejo de insecticidas.

Martínez (1998b) menciona que el uso de insecticidas para el control de la mosquita blanca no necesariamente implica un manejo de la resistencia, por ejemplo, la aplicación de mezclas de insecticidas no es una de las mejores estrategias para el manejo de la resistencia, sin embargo puede ser la mejor alternativa para el control de mosquita blanca cuando las densidades de población son elevadas; igualmente, en el manejo de la resistencia se recomienda no hacer aplicaciones de insecticidas frecuentes, pero para el control de la mosquita generalmente se requiere la aplicación repetida de insecticidas. Considerando lo anterior, Martínez (1998c) cita los objetivos específicos de la estrategia, los cuales consisten en limitar el uso de reguladores de crecimiento a una aplicación de cada uno por ciclo, limitar el uso total de piretroides a dos aplicaciones por ciclo y diversificar el uso de insecticidas al no usar un mismo ingrediente activo más de dos veces por ciclo. Es por ello necesario establecer estrategias de uso de insecticidas a nivel regional para aprovechar esta herramienta dentro de un manejo integrado de plagas (Dennehy *et al.*, 1996)

2.2.13. Resistencia de la MBHP

Pacheco (1998c) menciona que la MBHP es uno de los principales problemas entomológicos en las áreas donde esta especie se encuentra presente; para atenuar lo

anterior, se implementan las diferentes medidas de combate destacando entre ellas el combate químico, del cual son indudables los beneficios que aportan los plaguicidas; sin embargo, debido al desconocimiento en su manejo, se ha generalizado el uso irracional e incontrolados de éstos, en esta y otras plagas, lo que genera diversos problemas tales como residuos tóxicos en las cosechas, contaminación ambiental, desequilibrios ecológicos, y sobre todo el problema de resistencia de plagas a los plaguicidas, el cual es finalmente responsable de la falta de efectividad de los insecticidas.

La aplicación constante de insecticidas selecciona poblaciones de insectos resistentes con lo cual se elimina una de las herramientas que se pudieran utilizar para el control de la mosquita blanca. Además se ha observado que esta plaga tiene la habilidad de rápidamente desarrollar resistencia a los productos utilizados para su control ya sea, solos o en mezcla (Ditrich *et al.*, 1989; Cahill *et al.*, 1995; Martínez, 1998b; Pacheco, 1998c)

La presión de selección ejercida por los insecticidas ha dado origen a poblaciones de MB resistentes a la mayoría de los insecticidas usados para su control (Ditrich *et al.*, 1989, Cahill *et al.*, 1996).

La biología del insecto y sus hábitos son un factor que ha contribuido al desarrollo de la resistencia y a su incremento acelerado de plaga de poca importancia a una de origen de primer orden. Entre los insecticidas que se ha determinado resistencia se encuentra suprofós 20X, paratión metílico 54X permetrina 29X en poblaciones del Valle Imperial de California. Monocrotofós 290, dimetoato >330, metamidofós 400, cipermetrina 760, deltametrina >2000, bifentrina 300, cihalotrina 460, endosulfán 14 en poblaciones de Guatemala. La selección de poblaciones resistentes tiene lugar a través de la aplicación de insecticidas, pero la velocidad con que se presenta una población resistente depende de varios factores entre ellos la

composición genética de la población, biología del insecto y factores operacionales que incluyen dosis, tipo de aplicación, cubrimiento, estado de vida seleccionado, etc. En el caso de MB dependiendo del cultivo, la presión de selección es variable: por ejemplo en melón debido a su hábitat de producir guías es más probable que se logre poner en contacto el insecticida con el insecto, sobre todo es importante el contacto con los estados inmaduros, los cuales se encuentran en el envés de las hojas. En cambio en algodón es más difícil lograr un control satisfactorio de la plaga ya que esta se presenta normalmente cuando el cultivo está cerrado y no es fácil la penetración de insecticidas. Entre mayor sea el número de aplicaciones se tendrá más selección de individuos resistentes a los insecticidas aplicados. Los insecticidas no solo afectan la respuesta de la densidad de población de MB al reducir los enemigos naturales, sino que también puede influir en la respuesta de la población a dosis subletales. Este fenómeno se conoce como hormoligosis que es la reacción del organismo contra los factores que la afectan, desarrollando mecanismos de defensa, los cuales les permiten desarrollar más prole o cambiar la proporción hembras/macho u otras reacciones para superar los efectos producidos por las dosis subletales de insecticida. Si se identifican los mecanismos de resistencia presentes en la población de MB en el ámbito regional, se pueden planear las estrategias de manejo de insecticidas apropiadas a cada región. El énfasis de que se trabaje a escala regional es por que dependiendo del historial de uso de productos en cada región la selección de mecanismos de resistencia es diferente y el manejo de insecticidas depende del nivel de integración de estos mecanismos en la población. Como ya hemos mencionado la resistencia se origina por la selección de individuos a través del uso de insecticidas, por lo tanto, para prolongar la vida útil de los productos y contrarrestar el fenómeno de resistencia es necesario planear el uso de insecticidas de acuerdo a los mecanismos que seleccionan en la población (Martínez , 1998c)

Por otra parte, Pacheco (1998c) propone para el ámbito general, y ante el proceso de la resistencia, tres opciones de solución al problema: primera, incrementar la dosis de plaguicida; segunda, mezclar dos ó más plaguicidas, y tres, sustitución del producto no efectivo, esto, con un criterio técnico bien definido.

2.2.14. Períodos de control

Fú (1998) encontró que se debe proteger el melón de verano, al menos desde la emergencia hasta el amarre del fruto, realizando de 5 a 7 aplicaciones para obtener buenos rendimientos.

Riley & Palumbo (1995a), mencionan que al incrementarse el numero de estados inmaduros de la MBHP, el numero de cajas de fruta se reduce, así como el tamaño del fruto

Por otro lado, Fú y Sabori (1999) señalan que los menores valores de pendiente, para adultos, se obtienen protegiendo contra la MBHP durante todo el ciclo, sí como desde el inicio de guía a cosecha, en donde solo son necesarias de 7 y 5 aplicaciones.

Así mismo, Medina y Sosa (1996) mencionan que la producción de frutos de melón con calidad de exportación está relacionada inversamente con la cantidad de adultos y estados inmaduros acumulados.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento

El presente experimento se llevó a cabo durante el ciclo agrícola 1999, en los terrenos del Campo Experimental La Laguna (CELALA) del INIFAP, el cual se encuentra ubicado en el km. 17.5 de la carretera Torreón –Saltillo, en el municipio de Matamoros, Coahuila, México dentro de la Comarca Lagunera.

3.2. Localización de la Comarca Lagunera

La Comarca Lagunera se encuentra localizada en la parte Suroeste del Estado de Coahuila y Noroeste del Estado de Durango, entre los paralelos 24°10' y 26°45' de latitud norte y los meridianos 101°40' y 104°45' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, con una altura sobre el nivel del mar de 1,100 metros (Santibáñez, 1992).

3.3. Características de clima

El clima de verano va desde semi-cálido a cálido-seco y en invierno desde semi-frío a frío, mientras que los meses de lluvia son de mediados de junio a mediados de octubre (Santibáñez, 1992).

3.4. Diseño experimental y análisis estadísticos

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con cuatro repeticiones y diez tratamientos, los cuales fueron evaluados en tres fechas de siembra. La parcela

experimental fue de tres camas de 10 m de largo y 1.8 m de ancho, siendo la parcela útil, la central, con las mismas dimensiones y en la cual se estimó el rendimiento/ha. En el Cuadro 1 se muestran los tratamientos correspondientes para cada fecha de siembra. Cabe señalar que los tratamientos 1,2,3,4,5 y 10, serán considerados como tratamientos de protección después de emergencia; mientras que los tratamientos 1,6,7,8,9 y 10, como tratamientos de protección antes de la cosecha.

Cuadro 3.1. Tratamientos evaluados en base al período de control ejercido en cada una de las tres fechas de siembra.

Tratamiento	FECHAS DE SIEMBRA		
	26 de marzo	29 de abril	17 de julio
1	57-77	27-76	14-82
2	57-77	36-76	24-82
3	57-77	42-76	35-82
4	57-77	50-76	45-82
5	65-77	59-76	53-82
6	57-62	27-64	14-65
7	Ninguno	27-55	14-54
8	Ninguno	27-47	14-44
9	Ninguno	27-32	14-36
10	Testigo sin tratar	Testigo sin tratar	Testigo sin tratar

Se realizaron análisis de varianza (ANVA)(SAS, 1991) para determinar diferencias en rendimiento total, comercial, nacional, exportación y rezaga, así como entre calidades, en base a peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial, grados brix y espesor de pulpa; cabe señalar, que la calidad comercial, está formada por la calidad nacional más la de exportación; así mismo se analizaron los tratamientos, así como las fechas de siembra. Todos los datos de densidades, tanto de adultos como ninfas de MBHP, fueron transformados mediante $\ln(x+1)$, antes de realizar los análisis estadísticos. Cuando el ANVA arrojó diferencias significativas, se procedió a la separación de medias mediante la prueba de DMS ($p \leq 0.05$). Se efectuaron análisis de regresión lineal simple y cuadrática para describir y estimar las siguientes relaciones :

- Relaciones entre períodos de control, densidad de mosquitas blancas y rendimiento
- Relaciones entre el número de aplicaciones, densidad de mosquitas blancas y rendimiento
- Relaciones entre densidad de mosquitas blancas y rendimiento
- Relaciones entre períodos de control y calidad de fruto
- Relaciones entre el número de aplicaciones y calidad de fruto

3.5. Manejo del cultivo.

3.5.1. Primera fecha de siembra

3.5.1.1. Preparación del terreno

En el mes de febrero se realizó un barbecho a 30 centímetros de profundidad, un paso de rastra y la nivelación del terreno, posteriormente, se hizo el trazo y levantamiento de las camas meloneras las cuales fueron de 1.80 metros de largo por 0.50 metros de ancho. Ulteriormente, se efectuó el riego de preseembra (11 de marzo), seguido de un paso con la Lillingstone y el rasado de camas (23 de marzo)

3.5.1.2. Siembra

La siembra se realizó el día 26 de marzo de 1999, la cual se efectuó en húmedo, utilizando una máquina sembradora calibrada para depositar de 2 a 3 semillas por punto y con una distancia entre plantas de 25 centímetros, con lo cual se obtuvo una densidad de 22,200 plantas/ha.

3.5.1.3. Fertilización.

Para la nutrición del cultivo se utilizó una dosis de fertilización 120-60-0 aplicando todo el nitrógeno y fósforo al momento de la siembra. Cabe señalar que se utilizó la misma recomendación en las tres fechas de siembra

3.5.1.4. Riegos

En el transcurso del desarrollo del cultivo se aplicó un total de cinco riegos de auxilio más el de presembrado como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 3.2. Numero de riegos y días después de la siembra a los que se efectuaron (Primera fecha de siembra)

No. de riego	Días después de la siembra
Presembrado	
1er. Auxilio	20
2do. Auxilio	39
3er. Auxilio	69
4to. Auxilio	83
5to. Auxilio	103

3.5.1.5. Insecticidas

En las parcelas experimentales se utilizó una mezcla de endosulfán (1.5 lt/ha) más mitac (1.0 lt/ha). El inicio de las aplicaciones de insecticidas se basó en un umbral de 3.0 adultos por hoja (Palumbo *et al.*, 1994; Nava y Cano, 2000). Se efectuaron 15 aplicaciones en la siembra del 26 de marzo, del 1 de junio al 21 de junio; 43 aplicaciones en siembra del 29 de abril, del 1 junio al 21 de julio y 68 aplicaciones en la siembra del 17 de julio, comprendidas entre el 6 de agosto y el 13 de octubre. Lo anterior se aprecia en los Cuadros 3,4 y 5, los cuales se muestran a continuación:

Cuadro 3.3. Tratamientos evaluados y numero de aplicaciones de insecticidas efectuadas, en la primer fecha de siembra (26 de marzo)

Tratamiento	Períodos de control		Numero de aplicaciones
	Días desde emergencia	Fecha	
1	57-77	Jun 1 – Jun 21	3
2	57-77	Jun 1 – Jun 21	3
3	57-77	Jun 1 – Jun 21	3
4	57-77	Jun 1 – Jun 21	3
5	65-77	Jun 9 – Jun 21	2
6	57-62	Jun 1 – Jun 6	1
7	Ninguno	-----	0
8	Ninguno	-----	0
9	Ninguno	-----	0
10	Testigo sin tratar	-----	0
TOTAL			15

Cuadro 3.4. Tratamientos evaluados y numero de aplicaciones de insecticidas efectuadas, en la primer fecha de siembra (29 de abril)

Tratamiento	Períodos de control		Numero de aplicaciones
	Días desde emergencia	Fecha	
1	27-76	Jun 1 – Jul 21	8
2	36-76	Jun 10 – Jul 21	7
3	42-76	Jun 16 – Jul 21	6
4	50-76	Jun 24 – Jul 21	5
5	59-76	Jul 3 – Jul 21	3
6	27-64	Jun 1 – Jul 8	6
7	27-55	Jun 1 – Jul 29	4
8	27-47	Jun 1 – Jul 21	3
9	27-32	Jun 1 – Jul 6	1
10	Testigo sin tratar	-----	0
TOTAL			43

Cuadro 3.5. Tratamientos evaluados y numero de aplicaciones de insecticidas efectuadas, en la primer fecha de siembra (17 de julio)

Tratamiento	Períodos de control		Numero de aplicaciones
	Días desde emergencia	Fecha	
1	14-82	Ago 6 – Oct 13	12
2	24-82	Ago 16 – Oct 13	10
3	35-82	Ago 27 – Oct 13	8
4	45-82	Sept 6– Oct 13	6
5	53-82	Sept 14– Oct 13	4
6	14-65	Ago 6 – Sept 26	10
7	14-54	Ago 6 – Sept 15	8
8	14-44	Ago 6 – Sept 5	6
9	14-36	Ago 6 – Ago 28	4
10	Testigo sin tratar	-----	0
TOTAL			68

3.5.1.6. Labores culturales

Se realizó el aclareo correspondiente, además de realizarse algunos trabajos de cultivo después de los riegos tanto para romper las grietas como para evitar pérdidas de humedad, aunado esto, a las limpieas efectuadas en el cultivo. Dichas acciones fueron similares en las tres fechas de siembra

3.5.2. Segunda fecha de siembra

3.5.2.1. Preparación del terreno

En el mes de marzo se realizó un barbecho a 30 centímetros de profundidad, un paso de rastra y la nivelación del terreno, posteriormente, se hizo el trazo y levantamiento de las camas meloneras las cuales fueron de 1.80 metros de largo por 0.50 metros de ancho. Ulteriormente, se efectuó el riego de presembrado (15 de abril), seguido de un paso con la Lillingstone y el rasado de camas (22 de abril)

3.5.2.2 Siembra

La siembra se realizó el día 29 de abril de 1999, la cual se efectuó en húmedo, utilizando una máquina sembradora calibrada para depositar de 2 a 3 semillas por punto y con una distancia entre plantas de 25 centímetros, con lo cual se obtuvo una densidad de 22,200 plantas/ha.

3.5.2.3. Riegos

En el transcurso del desarrollo del cultivo se aplicó un total de tres riegos de auxilio más el de presembrado como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 3.6. Numero de riegos y días después de la siembra a los que se efectuaron

No. de riego	Días después de la siembra
Presembrado	
1er. Auxilio	30
2do. Auxilio	44
3er. Auxilio	64

3.5.3. Tercera fecha de siembra

3.5.3.1. Preparación del terreno

En el mes de febrero se realizó un barbecho a 30 centímetros de profundidad, un paso de rastra y la nivelación del terreno, posteriormente, se hizo el trazo y levantamiento de las camas meloneras las cuales fueron de 1.80 metros de largo por 0.50 metros de ancho. Ulteriormente, se efectuó el riego de presembrado (2 de julio), seguido de un paso con la Lillingstone y el rasado de camas (12 de julio)

3.5.3.2 Siembra

La siembra se realizó el día 17 de julio de 1999, la cual se efectuó en húmedo, utilizando una máquina sembradora calibrada para depositar de 2 a 3 semillas por

punto y con una distancia entre plantas de 25 centímetros, con lo cual se obtuvo una densidad de 22,200 plantas/ha.

3.5.3.3. Riegos

En el transcurso del desarrollo del cultivo se aplicó un total de cinco riegos de auxilio más el de presembrado como se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 3.7. Número de riegos y días después de la siembra a los que se efectuaron

No. de riego	Días después de la siembra
Presembrado	
1er. Auxilio	16
2do. Auxilio	23
3er. Auxilio	38
4to. Auxilio	52
5to. Auxilio	83

3.6. Variables evaluadas.

3.6.1 Unidades calor

Con el propósito de universalizar los datos de las variables fenológicas, los días después de la siembra fueron transformados a unidades calor, utilizando el programa de la Universidad de Davis, California (Anónimo, 1990). Cabe señalar que el umbral inferior utilizado fue de 10 °C y el superior de 30°C (Cassares, 1987)

3.6.2. Densidad de mosquitas blancas

Para estimar la densidad de mosquitas blancas se efectuaron cuatro muestreos para adultos, así como para ninfas en base a unidades calor (UC) en cada fecha de siembra, como se muestra en los Cuadros 8 y 9.

Cuadro 3.8. Numero de muestreos de adultos y UC correspondientes considerados para cada una de las fechas de siembra

Muestreo	UC	± UC
1	623.86	42.83
2	746.87	27.65
3	898.56	23.83
4	1063.59	36.31

Cuadro 3.9. Numero de muestreos realizados para la estimación de ninfas de mosca blanca, así como las unidades calor (U.C.) a las que fueron realizados

Muestreo	UC	± UC
1	741.36	16.43
2	904.58	35.87
3	1075.08	22.51
4	1198.87	13.41

3.6.2.1.. Muestreo de adultos

Para la toma de datos de esta variable se contó el número de adultos de mosquita blanca en el envés de la quinta hoja de la guía. Esta variable fue evaluada a simple vista

3.6.2.2. Muestreo de ninfas

El muestreo de ninfas se realizó recolectando al azar cinco hojas del décimo nudo en una de las guías de la planta de melón dentro de cada parcela; para la obtención de los datos se utilizó una lupa 10x con la cual se contó el número de ninfas por cada 5 cm² de área foliar; dicho muestreo, se realizó en el envés de la hoja

3.6.3. Rendimiento de fruto

Para la estimación del rendimiento en ton/ha se cosechó la parcela útil y se multiplicó por el numero de veces que ésta cabe en una hectárea (277.8). Dicho rendimiento se dividió en total, comercial (exportación y nacional) y rezaga

3.6.4. Calidad de fruto

La calidad de fruto del melón esta determinada por el diámetro polar y ecuatorial, los grados brix y el espesor de pulpa, así como el peso del mismo. Se evaluaron las características ya mencionadas para los rendimientos con calidad de exportación, nacional y la rezaga

3.6.4.1. Diámetro polar

Para tomar el dato de esta variable se utilizó un “vernier” midiendo la distancia de polo a polo en el fruto. Para estimar esta variable se realizó un muestreo seleccionado al azar un fruto por parcela.

3.6.4.2. Diámetro ecuatorial

Para tomar el dato de esta variable se utilizó un “vernier” midiendo la distancia de su longitud transversal en el fruto. Para estimar esta variable se realizó un muestreo seleccionando al azar un fruto por parcela.

3.6.4.3. Grosor de pulpa

Para determinar esta variable se realizó un corte triangular en el fruto y con una regla graduada se midió el espesor de pulpa en centímetros. Para estimar esta variable se realizó un muestreo seleccionado al azar un fruto por parcela.

3.6.4.4. Grados brix

Para la obtención de este dato se utilizó un refractómetro, en el cual se coloca un extracto de jugo en la placa del refractómetro y se procede a tomar la lectura la cual está dada en grados Brix.

3.6.4.5. Peso de fruto

Para estimar esta variable se realizó un muestreo seleccionado al azar un fruto por parcela, procediendo posteriormente a pesar dicho fruto en una báscula.

IV. RESULTADOS

4.1. Rendimiento

4.1.1. Rendimiento total

El análisis estadístico para la variable rendimiento total detectó diferencias altamente significativas, tanto para fechas como para períodos, así como para la interacción (Cuadro 9.1), por lo que se procedió a realizar las comparaciones de medias correspondientes.

Para el caso de fechas de siembra (Cuadro 9.2), la primer fecha fue mejor significativamente (DMS 5%), que la segunda y la tercera en un 51.1%

Por otro lado, en los períodos de control, los períodos 1,6,2, fueron los mejores significativamente en relación a los demás períodos de control, en un 8.86% (Cuadro 9.3), cabe señalar que en promedio tuvieron 7.67, 5.67 y 6.67, aplicaciones respectivamente

Por otro lado, en la interacción fechas de siembra por períodos de control, los resultados encontrados fueron los siguientes (Cuadro 9.4).

Para la primera fecha de siembra, los mejores períodos de control significativamente son el 1,2,3,5,6,7,8 y 9, con una media de 89375.51 ton/ha, los cuales son superiores en 11.32% a los períodos restantes; esto es que en la primera fecha de siembra es recomendable aplicar de 20 a 30 días después de la emergencia, o bien, iniciar las aplicaciones a los 60 días después de la emergencia y durante 10 días más

Por otro lado, en la segunda fecha de siembra, los mejores períodos de control significativamente son el 1,2,4,6 y 7, con una media de 48291.35 ton/ha, los cuales

superan a los demás períodos en 13.8%; esto es, que se debe aplicar durante 20 días iniciando las aplicaciones a los 50 días después de la emergencia, o bien, durante 30 días después de la emergencia a partir de los 20 días después de la emergencia para esperar un rendimiento de 48291.35 ton/ha. Mientras que en la tercera fecha de siembra los mejores estadísticamente son el 1,6 y 8, con una media de 48529.76 ton/ha, los cuales superan en 23.7% a los períodos restantes; esto es, que se debe aplicar de 20-40 días después de la emergencia para esperar un rendimiento de 48529.70 ton/ha.

4.1.2. Rendimiento rezaga

El análisis estadístico para la variable rendimiento rezaga detectó diferencia altamente significativas para fecha, mientras que para períodos y la interacción, no existió diferencia significativa (Cuadro 9.1); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera y segunda fechas de siembra, iguales estadísticamente, fueron superiores a la tercera en un 59.8 % (Cuadro 9.2).

4.1.3. Rendimiento comercial

El análisis estadístico para la variable rendimiento comercial detectó diferencias altamente significativas, tanto para fechas como para períodos, mientras que para la interacción, solo fue significativa (Cuadro 9.1), por lo que se procedió a realizar las comparaciones de medias correspondientes.

Para el caso de fechas de siembra (Cuadro 9.2), la primer fecha fue mejor significativamente (DMS 5%), que la segunda y la tercera en un 60.72%.

Por otro lado, en los períodos de control, los períodos 1,6,3,8, fueron los mejores significativamente en relación a los demás períodos de control, en un 15.28%

(Cuadro 9.3), cabe señalar que en promedio tuvieron 7.67, 5.67, 5.67 y 3 aplicaciones, respectivamente.

Por otro lado, en la interacción fechas de siembra por períodos de control, los resultados encontrados fueron los siguientes (Cuadro 9.5).

Para la primera fecha de siembra, todos los períodos de control son iguales estadísticamente a excepción del testigo, los cuales tienen una media de 62035.67 ton/ha, los cuales son superiores en 35.2% al tratamiento testigo; esto es, que para la primera fecha de siembra basta aplicar de 20 a 30 días después de la emergencia o iniciar las aplicaciones a los 60 días después de la emergencia y durante 10 días más.

Por otro lado, en la segunda fecha de siembra, el primer período de control es el mejor estadísticamente con una media de 28472.02 ton/ha, superando a todos los demás períodos en 42.4%; esto es, que se debe aplicar durante todo el ciclo del cultivo para obtener rendimientos aceptables.

Así mismo, para la tercera fecha de siembra, los mejores períodos estadísticamente son el 1,2,6,7,8 y 9, con una media de 34464.47 ton/ha, los cuales superan en 36.5% a los períodos restantes; o sea, se recomienda aplicar de los 20 a 30 días después de la emergencia o de 30 a 70 días después de la emergencia.

Cabe señalar que las tres fechas de siembra (marzo 26, abril 29 y julio 17) son costeables independientemente del número de aplicaciones, ya que en casos extremos, o sea, aplicar durante todo el ciclo del cultivo, se gastan 1050, 2800 y 4200 pesos en aplicaciones (3,8 y 12 aplicaciones, respectivamente), sin embargo, respectivamente se recaudan 39000, 21000 y 28500 pesos; esto suponiendo que cada aplicación cuesta 350 pesos y que el kilogramo de melón vale 1.50 pesos

En función de lo anterior, económicamente es recomendable sembrar en la primera fecha de siembra

4.1.4. Rendimiento nacional

El análisis estadístico para la variable rendimiento nacional detectó diferencias altamente significativas, tanto para fechas como para períodos, así como para la interacción (Cuadro 9.1), por lo que se procedió a realizar las comparaciones de medias correspondientes.

Para el caso de fechas de siembra (Cuadro 9.2), la primer fecha fue mejor significativamente (DMS 5%), que la segunda y la tercera en un 44.97%

Por otro lado, en los períodos de control, los períodos 1 y 6 fueron los mejores significativamente en relación a los demás períodos de control, en un 19.86% (Cuadro 9.3), cabe señalar que en promedio tuvieron 7.67 y 5.67 aplicaciones, respectivamente.

Por otro lado, en la interacción fechas de siembra por períodos de control, los resultados encontrados fueron los siguientes (Cuadro 9.6).

Para la primera fecha de siembra, los mejores períodos de control significativamente son el 1,2,5 y 6, con una media de 24118.77 ton/ha, los cuales son superiores en 24.53% a los períodos restantes, esto es, que se recomienda aplicar de 20 a 60 días después de la emergencia o iniciar las aplicaciones a los 60 días después de la emergencia y durante 10 días más.

Por otro lado, en la segunda fecha de siembra, el primer período de control es el mejor estadísticamente con una media de 17551.97 ton/ha, superando a todos los demás períodos en 38.36%, esto es, que se debe aplicar durante todo el cultivo para obtener buena producción con calidad nacional. Mientras que en la tercera fecha de siembra los mejores estadísticamente son el 6,7 y 8, con una media de 12580.92, los cuales superan en 16.33% a los períodos restantes, o sea, aplicar de 20 a 40 días después de la emergencia.

4.1.5. Rendimiento exportación

El análisis estadístico para la variable rendimiento exportación detectó diferencias altamente significativas, tanto para fechas como para períodos, así como para la interacción (Cuadro 9.1), por lo que se procedió a realizar las comparaciones de medias correspondientes.

Para el caso de fechas de siembra (Cuadro 9.2), la primer fecha fue mejor significativamente (DMS 5%), que la segunda y la tercera en un 68.96%

Por otro lado, en los períodos de control, los períodos 1,2,3,4,6,7,8, y 9 fueron los mejores significativamente en relación a los demás períodos de control, en un 31.37% (Cuadro 9.3), cabe señalar que en promedio tuvieron 7.67, 6.67, 5.67, 4.67, 5.67, 4, 3 y 1.67 aplicaciones, respectivamente.

Por otro lado, en la interacción fechas de siembra por períodos de control, los resultados encontrados fueron los siguientes (Cuadro 9.7).

Para la primera fecha de siembra, los mejores períodos de control significativamente son el 1,3,4,5,8 y 9, con una media de 43437.21 ton/ha, los cuales son superiores en 23.92% a los períodos restantes, esto es, aplicar de 20 a 30 días después de la emergencia, o bien, aplicar a los 60 días después de la emergencia y durante 10 días más.

Por otro lado, en la segunda fecha de siembra, los mejores períodos de control e iguales estadísticamente son el 1 y 6 con una media de 10112.78 ton/ha, los cuales superan a los demás períodos en 49.63%, o sea, aplicar durante todo el ciclo del cultivo, o bien, aplicar de 20 a 60 días después de la emergencia. Mientras que en la tercera fecha de siembra el octavo período de control es el mejor estadísticamente con una media de 26093.57 ton/ha, superando a todos los demás períodos en 33.24%, esto es, aplicar de 20 a 40 días después de la emergencia.

4.2. Calidad

4.2.1. Calidad de exportación

4.2.1.1. Peso de fruto

El análisis estadístico para la variable peso de fruto detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.8); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 13.06 % (Cuadro 9.9).

4.2.1.2. Diámetro polar

El análisis estadístico para la variable diámetro polar detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, significativa para períodos y no significativa para la interacción (Cuadro 9.8); por lo que se procedió a realizar las comparaciones de medias correspondientes.

Para el caso de fechas de siembra, la primera y la segunda fecha de siembra fueron superiores estadísticamente a la tercera en un 5.35% (Cuadro 9.9).

Por otro lado, en los períodos de control, los períodos 1,3,4,6,7,8, y 9 fueron los mejores significativamente en relación a los demás períodos de control, en un 3.80% (Cuadro 9.10), cabe señalar que en promedio tuvieron 7.67, 5.67, 4.67, 5.67, 4, 3 y, 1.67 aplicaciones, respectivamente.

4.2.1.3. Diámetro ecuatorial

El análisis estadístico para la variable diámetro ecuatorial detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.8); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera

fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 7.6 % (Cuadro 9.9).

4.2.1.4. Grados brix

El análisis estadístico para la variable grados brix detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.8.); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 23.09 % (Cuadro 9.9).

4.2.1.5. Espesor de pulpa

El análisis estadístico para la variable espesor de pulpa detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.8); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 6.88 % (Cuadro 9.9).

4.2.2. Calidad nacional

4.2.2.1. Peso de fruto

El análisis estadístico para la variable peso de fruto detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.11); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 48.05% (Cuadro 9.12).

4.2.2.2. Diámetro polar

El análisis estadístico para la variable diámetro polar detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.11); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, donde la primera y la segunda fecha de siembra fueron superiores estadísticamente a la tercera en un 10.97% (Cuadro 9.12)

4.2.2.3. Diámetro ecuatorial

El análisis estadístico para la variable diámetro ecuatorial detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.11); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 12.1% (Cuadro 9.12).

4.2.2.4. Grados brix

El análisis estadístico para la variable grados brix detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.11); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 26.91% (Cuadro 9.12).

4.2.2.5. Espesor de pulpa

El análisis estadístico para la variable espesor de pulpa detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.11); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 9.51% (Cuadro 9.12).

4.2.2. Calidad rezaga

4.2.3.1. Peso de fruto

El análisis estadístico para la variable peso de fruto detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección la diferencia fue no significativa y para la interacción, la diferencia fue significativa (Cuadro 9.13), por lo que se procedió a realizar las comparaciones de medias correspondientes.

Para el caso de fechas de siembra (Cuadro 9.14), la primer fecha fue mejor significativamente (DMS 5%), que la segunda y la tercera en un 45.53%.

Por otro lado, para la interacción fechas de siembra por períodos de control, las interacciones mejores significativamente fueron para la primer fecha de siembra, los períodos de protección 1,4,6,7 y 8, superiores en 22.26%, en relación a los demás períodos de control, mientras que para la segunda fecha de siembra, los mejores períodos de control fueron el 2 y el 8, superiores en 28.36% a los demás períodos de control. Por otro lado, en la tercera fecha de siembra, el séptimo período de control fue el mejor en 15.61% en relación a los demás períodos de control (Cuadro 9.15)

4.2.3.2. Diámetro polar

El análisis estadístico para la variable diámetro polar detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.13); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 19.42% (Cuadro 9.14).

4.2.3.3. Diámetro ecuatorial

El análisis estadístico para la variable diámetro ecuatorial detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.13); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 18.45% (Cuadro 9.14).

4.2.3.4. Grados brix

El análisis estadístico para la variable grados brix detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.13); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 28.23% (Cuadro 9.14).

4.2.3.5. Espesor de pulpa

El análisis estadístico para la variable espesor de pulpa detectó diferencia altamente significativa para fechas de siembra, mientras que para períodos de protección y para la interacción, la diferencia fue no significativa (Cuadro 9.13); así pues, solo se hizo la comparación de medias para fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra fue superior estadísticamente que la segunda y la tercera en un 22.64% (Cuadro 9.14).

4.3. Densidad de mosquitas blancas

4.3.1. Adultos

El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación, las cuales son: fecha de siembra, período de control, muestreo, fecha de siembra por período de control, fecha de siembra por muestreo, período de control por muestreo, fecha de siembra por período de control por muestreo (Cuadro 9.16).

Para el caso de fechas de siembra, la fecha de mayor incidencia fue la segunda, la cual supera en 43.53% y 87.68% a la tercera y primera fecha de siembra respectivamente (Cuadro 9.17).

Por otro lado, el período de control con mayor infestación fue sin duda el tratamiento testigo, el cual superó con un promedio de 59.7%, a los de menor infestación (1,2,6,7,8 y 9) (Cuadro 9.18). Cabe señalar, que las medias de aplicaciones por períodos de control en las tres fechas de siembra son las siguientes en orden ascendente de los tratamientos: 7.67, 6.67, 5.67, 4.67, 3, 5.67, 4, 3, 1.67 y 0.

Por otra parte, el muestreo de mayor incidencia fue el número cuatro, o sea, el realizado a las 1063.59 (± 36.31)U.C., con una supremacía porcentual del orden del 44.25%, con respecto a los demás muestreos (Cuadro 9.19)

Cabe señalar que en la figura 9.1., se muestran el rendimiento comercial obtenido, en base a la infestación de adultos en la interacción fechas de siembra por período de control, en donde las interacciones con menor densidad son las siguientes: la primer fecha de siembra, con sus 10 períodos de control , mientras que para la tercera fecha de siembra, los períodos de control fueron 1,2,6,7 y8; cabe señalar que prácticamente las interacciones antes mencionadas están abajo del umbral económico utilizado, mientras que en la segunda fecha de siembra todos los períodos de control están tres veces arriba del umbral económico

4.3.2. Ninfas

El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación, las cuales son: fecha de siembra, período de control, muestreo, fecha de siembra por período de control, : fecha de siembra por muestreo, período de control por muestreo , mientras que para la triple interacción, fecha de siembra por período de control por muestreo, solo fue significativa (Cuadro 9.20).

Para el caso de fechas de siembra, la fecha de mayor incidencia fue la segunda, la cual supera en 66.24% y 89.35% a la tercera y primera fecha de siembra respectivamente (Cuadro 9.17).

Por otro lado, el período de control con mayor infestación fue sin duda el tratamiento testigo, el cual supero con un promedio de 81.46, a los de menor infestación (1,2,3 y 6) (Cuadro 9.18)

Por otra parte, el muestreo de mayor incidencia fue el numero cuatro, o sea, el realizado a las 1063.59 (± 36.31)U.C., con una supremacía porcentual del orden del 70.56%, con respecto a los demás muestreos (Cuadro 9.19)

Cabe señalar que en la figura 9.2., se muestran el rendimiento comercial obtenido, en base a la infestación de ninfas en la interacción fechas de siembra por

período de control, en donde las interacciones con menor densidad son las siguientes: la primer fecha de siembra, con sus 10 períodos de control, mientras que para la tercera fecha de siembra, los períodos de control fueron 1,2,3,6,7 y 8. Cabe señalar que la segunda fecha de siembra con sus respectivos períodos de control, son los de mayor infestación.

4.4. Relaciones entre variables evaluadas

Relaciones entre el numero de aplicaciones, densidad de mosquita blanca y rendimiento

NA en DSPDE vs Rendimiento comercial

En general se observó una disminución en el rendimiento al reducir el numero de aplicaciones (Figura 9.3).

En la primer fecha de siembra, existe significancia para ambas regresiones (lineal y cuadrática; $P > F$ es 0.03 y 0.01, respectivamente) (Cuadro 9.21). En esta fecha, la regresión lineal simple y cuadrática explicaron el 70 y el 93%, respectivamente, de la variación observada en el rendimiento en función del número de aplicaciones. La regresión lineal muestra que el rendimiento aumenta 7.10 ton/ha por cada aplicación realizada. Por otro lado, la regresión cuadrática muestra que con una aplicación, el rendimiento se incrementa en un 50%.

En la segunda fecha de siembra, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática; $P > F$ es 0.12 y 0.10, respectivamente).

Por otro lado, en la tercera fecha de siembra, existe significancia para ambas regresiones (lineal y cuadrática; $P > F$ es 0.003 y 0.009, respectivamente). En esta fecha, la regresión lineal simple y cuadrática explicaron el 91 y 96%, respectivamente, de la variación observada en el rendimiento en función del número de aplicaciones. La regresión lineal muestra que el rendimiento aumenta 1.51 ton/ha por cada aplicación

realizada. Por otro lado, la regresión cuadrática muestra que con dos y ocho aplicaciones, el rendimiento se incrementa en un 7.4 y 53.8%

NA en DSPAC vs Rendimiento comercial

En general se observó una disminución en el rendimiento al reducir el número de aplicaciones (Figura 9.4).

En la primer fecha de siembra, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática; $P>F$ es 0.33 y 0.66, respectivamente) (Cuadro 9.22).

Por otro lado, en la segunda fecha existe significancia para ambas regresiones (lineal y cuadrática, $P>F$ es 0.01 y 0.009, respectivamente). En esta fecha, la regresión lineal simple y cuadrática explicaron el 80 y 95%, respectivamente, de la variación observada en el rendimiento en función del número de aplicaciones. La regresión lineal muestra que el rendimiento aumenta 1.72 ton/ha por cada aplicación realizada, mientras que la regresión cuadrática muestra que con dos y siete aplicaciones, el rendimiento se incrementa en 2 y 70%, respectivamente.

Por su parte la tercera fecha de siembra, la regresión lineal no es significativa ($P>F = 0.052$), caso contrario a la cuadrática ($P>F = 0.02$). Cabe señalar que la regresión cuadrática por sí sola, explica el 92% de la variación observada en el rendimiento en función del número de aplicaciones. Así pues, la regresión cuadrática muestra que con una aplicación, el rendimiento aumenta en un 25%.

Relaciones entre número de aplicaciones y calidad de fruto

DSPDE vs Calidad de fruto

Peso de fruto.- En las tres fechas de siembra no hay significancia para las regresiones lineal ni cuadrática ($P>F = 0.82, 0.66; 0.23, 0.38$ y $0.17, 0.37$, respectivamente)(Cuadro 9.23)

Diámetro polar.- En las tres fechas de siembra no hay significancia para las regresiones lineal ni cuadrática ($P>F = 0.29,0.49; 0.06,0.15$ y $0.32,0.54$, respectivamente) (Cuadro 9.24).

Diámetro ecuatorial .- En las tres fechas de siembra no hay significancia para las regresiones lineal ni cuadrática ($P>F = 0.27,0.39; 0.12,0.29$ y $0.13,0.28$, respectivamente) (Cuadro 9.25)

Grados brix.- En la primer fecha de siembra y tercera fecha de siembra, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática, $P>F = 0.37,0.56$ y $0.2,0.1$, respectivamente) (Cuadro 9.26). Por otro lado, la segunda fecha de siembra existe significancia para ambas regresiones (lineal y cuadrática, $P>F$ es 0.0009 y 0.009 , respectivamente), cabe señalar, que en general se manifiesta una tendencia, la cual consiste en que una reducción en el numero de aplicaciones, disminuirá la concentración de grados brix. Por otro lado, la regresión lineal simple y la cuadrática, explican el 95% en ambos casos de la variación observada en los grados brix en función del numero de aplicaciones. Por otra parte, la regresión lineal indica que los grados brix, se incrementan en 0.21 grados brix por cada aplicación realizada, mientras que la cuadrática estima que con 1 y 5 aplicaciones, los grados brix serán de 4.97 y 5.61 , respectivamente.

Espesor de pulpa.- En las tres fechas de siembra no hay significancia para las regresiones lineal ni cuadrática ($P>F = 0.59,0.44; 0.14,0.27$ y $0.16,0.44$, respectivamente) (Cuadro 9.27)

DSPAC vs Calidad de fruto

Peso de fruto.- En las tres fechas de siembra no hay significancia para las regresiones lineal ni cuadrática ($P>F = 0.94,0.98; 0.43,0.16$ y $0.66,0.14$, respectivamente) (Cuadro 9.28)

Diámetro polar.- En las tres fechas de siembra no hay significancia para las regresiones lineal ni cuadrática ($P > F = 0.57, 0.51; 0.70, 0.0$ y $0.82, 0.31$, respectivamente) (Cuadro 9.29)

Diámetro ecuatorial.- En las tres fechas de siembra no hay significancia para las regresiones lineal ni cuadrática ($P > F = 0.57, 0.87; 0.22, 0.07$ y $0.55, 0.31$, respectivamente) (Cuadro 9.30)

Grados brix.- En la primer y tercera fechas de siembra no hay significancia para las regresiones lineal ni cuadrática ($P > F = 0.24, 0.28$ y $0.053, 0.2$, respectivamente) (Cuadro 9.31). Por otra parte, en la segunda fecha de siembra, solo la regresión lineal es significativa ($P > F$ es 0.03 y 0.053 , respectivamente). Dicha regresión explica el 72% de la variación observada de los grados brix en función con el numero de aplicaciones. La regresión lineal indica que los grados brix incrementarán 0.21 por cada aplicación

Espesor de pulpa.- En las tres fechas de siembra no hay significancia para las regresiones lineal ni cuadrática ($P > F = 0.27, 0.6; 0.7, 0.78$ y $0.18, 0.23$, respectivamente) (Cuadro 9.32).

Numero de aplicaciones (NA) en DSPDE vs Densidad de ninfas

En general, se observó una reducción en las infestaciones de ninfas al aumentar el numero de aplicaciones (Figura 9.5)

En las tres fechas de siembra existe significancia, tanto para la regresión lineal ($P > F$ varió de 0.007 a 0.008) así como para la cuadrática ($P > F$ varió de 0.002 a 0.01) (Cuadro 9.33).

La regresión lineal simple explicó del 85 al 87% de la variación observada en la densidad de ninfas en función del número de aplicaciones, mientras que la relación cuadrática, explicó del 92 al 98% de la variación observada.

La regresión lineal indica que la densidad estimada de ninfas disminuirá 0.3, 1.7 y 1.3 ninfas/5 cm² por cada aplicación, para la primera, segunda y tercera fecha de siembra, respectivamente

Por otro lado, la relación cuadrática estimada, muestra para la primera fecha de siembra, que con dos aplicaciones, habrá una infestación de 1.4 ninfas/ 5 cm², mientras que con cuatro aplicaciones, prácticamente, la incidencia de ninfas es nula. Por otra parte, la regresión cuadrática para la segunda fecha de siembra, muestra que con dos y siete aplicaciones la infestación será de 12.1 y 4.7 ninfas/5 cm², respectivamente. Así mismo, para la tercera fecha de siembra, las regresiones estiman que con dos y siete aplicaciones, la infestación será de 11.9 y 3.0 ninfas/5 cm², respectivamente.

NA en DSPAC vs Densidad de ninfas

En general, se observó una reducción en las infestaciones de ninfas al aumentar el número de aplicaciones (Figura 9.6)

En la primera fecha de siembra, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática; $P>F$ es 0.16 y 0.43, respectivamente) (Cuadro 9.34). En las dos fechas de siembra restantes (segunda y tercera) existe significancia, tanto para la regresión lineal ($P>F$ es 0.002 y 0.02, respectivamente) así como para la cuadrática ($P>F = 0.01$, para ambas siembras)

La regresión lineal simple para la segunda y tercera fecha de siembra, explican el 92 y 73% de la variación observada en la densidad de ninfas en función del número de aplicaciones; mientras que la relación cuadrática, explica el 94% de la variación observada, para ambas siembras.

Por otro lado, la regresión lineal indica que la densidad de ninfas disminuirá 1.8 y 1.2 ninfas/5 cm² hoja por cada aplicación, para la segunda y tercera fecha de siembra, respectivamente

Por otro lado, la relación cuadrática estimada, muestra para la segunda fecha de siembra, que la incidencia será de 12.5 y 4.2 ninfas/5 cm² al realizar dos y siete aplicaciones, respectivamente; mientras que para la tercera fecha de siembra, la incidencia será de 10.7 y 1.5, con dos y siete aplicaciones, respectivamente.

NA en DSPDE vs Densidad de adultos

En general, se observó una reducción en las infestaciones de adultos al aumentar el número de aplicaciones (Figura 9.7)

En la primera fecha de siembra, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática; $P>F$ es 0.057 y 0.13, respectivamente) (Cuadro 9.35). En las dos fechas de siembra restantes (segunda y tercera) existe significancia, tanto para la regresión lineal ($P>F$ es 0.015 y 0.0002, respectivamente) así como para la cuadrática ($P>F$ es 0.01 y 0.002, respectivamente)

La regresión lineal simple para la segunda y tercera fecha de siembra, explican el 94 y 98% de la variación observada en la densidad de ninfas en función al número de aplicaciones; mientras que la relación cuadrática, explica el 95 y 98% de la variación observada, respectivamente.

Por otro lado, la regresión lineal indica que la densidad de adultos se disminuirá en 0.08 y 1.9 adultos/hoja por cada aplicación, para la segunda y tercera fecha de siembra, respectivamente.

Por otro lado, la relación cuadrática muestra para la segunda fecha de siembra, que la incidencia será de 15.9 y 11.9 adultos / hoja, con dos y siete aplicaciones, mientras que el umbral económico se verá superado en 5.3 y 3.9 veces,

respectivamente; mientras que para la tercer fecha de siembra, la incidencia será de 19.6 y 9.6 adultos / hoja, con dos y siete aplicaciones, mientras que el umbral económico se verá superado en 6.5 y 3.2 veces, respectivamente.

NA en DSPAC vs Densidad de adultos

En general, se observó una reducción en las infestaciones de adultos al aumentar el numero de aplicaciones (Figura 9.8)

En la primera fecha de siembra, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática; $P>F$ es 0.17 y 0.11, respectivamente) (Cuadro 9.36). Por otra parte, en la segunda fecha de siembra, solo la regresión lineal es significativa, caso contrario a la cuadrática ($P>F$ es 0.03 y 0.11, respectivamente); cabe señalar que la regresión lineal explicó el 71% de la variación observada en la densidad de adultos en función del número de aplicaciones. La regresión lineal indica que la densidad de adultos disminuirá 0.6 por cada aplicación realizada.

Por otro lado, en la tercera fecha de siembra, la regresión lineal no es significativa, caso contrario a la cuadrática ($P>F$ es 0.053 y 0.008, respectivamente). Cabe señalar que la regresión cuadrática por si sola, explica el 96% de la variación observada en la densidad de adultos en función del número de aplicaciones. Así pues, la regresión cuadrática prácticamente muestra que con dos y siete aplicaciones, la infestación es de 13.7 y 1.6 adultos/hoja, cabe señalar que la infestación con una aplicación es 4.5 veces mayor que umbral económico, mientras que con siete, sé está abajo del umbral económico.

Relaciones entre densidad de mosquita blanca y rendimiento

Densidad de adultos DSPDE vs Rendimiento comercial

En general se observó una disminución en el rendimiento a medida que se incrementa la densidad de adultos; además, de que entre más temprano se siembre, menor es la infestación de adultos (Figura 9.9)

En la primer fecha de siembra, la regresión lineal no es significativa, caso contrario a la cuadrática ($P > F$ es 0.12 y 0.001, respectivamente) (Cuadro 9.37). Cabe señalar que la regresión cuadrática por si sola, explica el 98% de la variación observada en la densidad de adultos en función del rendimiento, sin embargo, prácticamente es inexplicable lógicamente, debido a que el intercepto en la ecuación es negativo

En la segunda fecha de siembra, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática, $P > F$ es 0.17 y 0.15, respectivamente).

Por otro lado, en la tercera fecha existe significancia para ambas regresiones (lineal y cuadrática, $P > F$ 0.003 y 0.01 respectivamente). En esta fecha, la regresión lineal simple y cuadrática explicaron el 90 y 94%, respectivamente, de la variación observada en la densidad de adultos en función del rendimiento. La regresión lineal indica que el rendimiento decrece 0.77 ton/ha por cada adulto/hoja presente de MBHP, esto es, que cuando se alcance el umbral, se habrán perdido 2.31 ton/ha. Por otra parte, la regresión cuadrática estima que se pueden perder el 7 y el 52%, si el número de adultos es de 3 (umbral económico) y 14 adultos/hoja, respectivamente.

Densidad de ninfas DSPDE vs Rendimiento comercial

En general se observó una disminución en el rendimiento a medida que se incrementa la densidad de ninfas; además, de que entre más temprano se siembre, menor es la infestación de ninfas (Figura 9.10)

En la primera y segunda fecha de siembra, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática; $P > F = 0.26, 0.18$ y $0.35, 0.37$; respectivamente) (Cuadro 9.38); mientras que en la tercera fechas de siembra, si hay significancia, tanto para la regresión lineal como para la cuadrática ($P > F$ es 0.03 y 0.01 , respectivamente). En dicha fecha, la regresión lineal simple y la cuadrática, explican el 71 y 93% de la variación observada en la densidad de ninfas en función del rendimiento.

Por otro lado, la regresión lineal indica que el rendimiento disminuye 0.89 ton/ha por cada ninfa/ 5 cm^2 , mientras que la cuadrática estima que con 1 y 5 ninfas/ 5 cm^2 , el rendimiento será de 31.52 y 20.04 ton/ha, respectivamente.

Densidad de adultos DSPAC vs Rendimiento comercial

En general se observó una disminución en el rendimiento a medida que se incrementa la densidad de adultos; además, de que entre más temprano se siembre, menor es la infestación de adultos (Figura 9.11)

En la primera y segunda fecha de siembra, existe, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática; $P > F = 0.35, 0.47$ y $0.08, 0.13$; respectivamente) (Cuadro 9.39). Por otro lado, en la tercera fecha de siembra, si hay significancia, tanto para la regresión lineal como para la cuadrática ($P > F$ es 0.002 y 0.008 , respectivamente), en donde, la regresión lineal simple y la cuadrática, explican el 92 y 96% de la variación observada en la densidad de adultos en función del rendimiento.

Por otro lado, la regresión lineal indica que el rendimiento disminuirá 0.87 ton/ha por cada adulto/hoja; mientras que la cuadrática estima que con 3 (umbral económico) y 8 adultos/hoja, la pérdida de rendimiento será de 3 y 47% , respectivamente.

Densidad de ninfas DSPAC vs Rendimiento comercial

En general se observó una disminución en el rendimiento a medida que se incrementa la densidad de ninfas; además, de que entre más temprano se siembre, menor es la infestación de ninfas (Figura 9.12)

En la primer fecha de siembra, no hay significancia en ninguna de las dos regresiones (lineal y cuadrática; $P>F$ es 0.06 y 0.13, respectivamente) (Cuadro 9.40). En las dos fechas de siembra restantes (segunda y tercera) existe significancia, tanto para la regresión lineal ($P>F$ 0.04 y 0.001, respectivamente) así como para la cuadrática ($P>F$ es 0.02 y 0.01, respectivamente)

La regresión lineal simple para la segunda y tercera fecha de siembra, explican el 68 y 94% de la variación observada en la densidad de ninfas en función del rendimiento; mientras que la relación cuadrática, explica el 90 y 95% de la variación observada, respectivamente.

Por otro lado, la regresión lineal indica que el rendimiento disminuirá 0.83 y 1.19 ton/ha, por ninfa/5 cm², para la segunda y tercera fecha de siembra, respectivamente. Por otro lado, la relación cuadrática estima que se pueden obtener 36.86 y 30.54 ton/ha con 1 y 5 ninfas/5 cm², respectivamente.

V. DISCUSIÓN

5.1. Rendimiento

El rendimiento total, comercial, nacional y de exportación muestran dos tendencias bien definidas: entre más temprano se siembre, mayor serán los rendimientos y entre más se adelante el fin del control químico o se atrase el inicio del control químico los rendimientos serán menores. Cabe señalar que las tres fechas de siembra son costeables económicamente, aún cuando se proteja durante todo el cultivo, la producción paga con creces lo invertido, sin embargo, entran aquí los considerandos sobre la contaminación ambiental, la resistencia de insecticidas, entre otras cosas, como interrogantes en la toma de decisiones en el programa químico de aplicaciones.

Los resultados obtenidos muestran las mismas tendencias que los obtenidos por Cano *et al.* (1998) y por Cano *et al.* (2000b), en donde a más tarde se siembre, menor serán los rendimientos, así como mayor el número de aplicaciones contra la MBHP; cabe señalar que los rendimientos en el presente trabajo son superiores a los de los trabajos antes mencionados, debiéndose esto a las condiciones ambientales, los niveles de infestación y a la toma de datos, entre otras cosas. Por otro lado, los resultados concuerdan con los de Fú y Silva (1997) y Avila *et al.* (2000b), ya que éstos mencionan que entre más tarde se siembre los rendimientos serán menores, por otro lado, Medina (2000) obtiene resultados inferiores a los del presente trabajo, ya que dicho autor menciona que protegiendo al menos durante cinco semanas a partir de floración se obtienen rendimientos de 27 ton/ha, mientras que en el presente trabajo se

obtienen 37 ton/ha. Las diferencias radican probablemente en el uso de cultivares distintos, el manejo del cultivo, las condiciones ambientales, entre otras cosas.

5.2. Calidad

Los parámetro de calidad (peso de fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grados brix y espesor de pulpa) en las categorías nacional y de exportación presentaron prácticamente diferencias solo en las fechas de siembra, en donde la primera fecha de siembra (fecha temprana) es la mejor, debido a las condiciones ambientales imperantes en la región, éstos datos coinciden con los obtenidos por Cano *et al.* (2000b), donde mencionan que en fechas tempranas para la Comarca Lagunera (18 de abril) se obtiene mejor calidad que en las tardías (30 de mayo).

5.3. Densidad de adultos y ninfas de MBHP

La primer fecha de siembra es sustancialmente la que menos densidad de adultos y ninfas presentó, independientemente de los períodos de control, debido principalmente a que en la época en que se desarrolló el cultivo, la MBHP, aún no presentaba altas poblaciones en la Comarca, debido a que la plaga requiere condiciones climáticas diferentes a las que se presentaron en dicha fecha (bajas temperaturas); cabe señalar, que en dicha fecha se presentaron menos de 3 adultos por hoja, independientemente del período de control, lo que indica que esta infestación está abajo del umbral económico y por lo tanto las aplicaciones no son recomendables.

La mayor incidencia en general, se presentó, en la segunda fecha de siembra, esto debido a que en esta época existen las condiciones climáticas apropiadas para que el insecto se incremente rápidamente en el melón, ya que es el único cultivo apetecible para la mosca blanca en el patrón de cultivos de la Comarca Lagunera en esta fecha, causando que las poblaciones de MBHP se aglomeren en dicho cultivo;

caso contrario a lo sucedido en tercer fecha de siembra, en donde las unidades calor acumuladas son ideales para la presencia de la mosca blanca, sin embargo, en esta fecha de siembra, en el patrón de cultivos de la Comarca Lagunera, el algodnero esta en pleno desarrollo, por lo que las poblaciones de la mosca se distribuyen en melón y algodón, originando esto, que la concentración del insecto no sea exclusivamente en melón, disminuyendo así las poblaciones del insecto en este cultivo. Observaciones similares del comportamiento de la mosquita blanca en la Costa de Hermosillo son mencionadas por Fú y Silva (1997), esto aunado, a que en el presente estudio existieron tratamientos que prácticamente en esta fecha de siembra se encuentran abajo del umbral económico

El numero de aplicaciones por fecha de siembra en los períodos de protección que abarcaron todo el ciclo del cultivo fueron: en la primera fecha de siembra, solo se hicieron 3 aplicaciones, mientras que en la segunda, 8 y en la tercera, 12; esto muestra una tendencia, que entre más tarde se siembre mayor será el numero de aplicaciones.

Por otro lado, las medias de aplicaciones por períodos de control en las tres fechas de siembra muestran la siguiente tendencia: entre más tarde inicie el control, mayor será el numero de aplicaciones y viceversa, entre mas temprano inicie el control, las infestaciones serán menores. En un estudio similar de evaluación de periodos de control de plagas del chile, Quiñones (1993) menciona que la aplicación de insecticidas en el período critico de control del cultivo, es suficiente para tener la misma población de insectos, que con un mayor número de aplicaciones siguiendo el sistema tradicional de control.

En general, la mayor incidencia de adultos y ninfas se presentó en el testigo sin tratar, así como al retrasar el inicio de control y al adelantar el fin del control, además, se observó que entre más aplicaciones se realicen, menor será la incidencia de adultos y ninfas; cabe señalar, que la medida que se sugiere es proteger una vez

alcanzado el umbral económico de 3 adulto/hoja. Así mismo, Pacheco (1998b) y Byerly *et al.* (1998), mencionan que el control químico solo se justifica, después de un muestreo sistemático de la población de la plaga, tal como se hizo, en este trabajo.

Guerra (1987) menciona que los muestreos en base a numero de adultos y/o ninfas por trampa u hoja, son lentos y laboriosos, además de no ser del todo confiables para iniciar el combate químico, debido a que las poblaciones se desarrollan y alcanzan su máxima densidad según las unidades calor acumuladas (UCA); así pues, se procedio a realizar muestreos en base a las unidades calor observandose la tendencia de que a mas unidades calor acumuladas, mayor será la infestación, tanto de adultos como de ninfas de MBHP.

5.4 Relaciones evaluadas

Relaciones entre el numero de aplicaciones y rendimiento

La relación en base al numero de aplicaciones en DSPDE en contra del rendimiento comercial, muestra la siguiente tendencia, a mayor numero de aplicaciones, mayor es el rendimiento. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Cano *et al.* (1998), quienes mencionan que un mayor porcentaje de producción se pierde al aumentar el período sin protección de la plaga (sin aplicación) después de la emergencia. La coincidencia de los resultados, se puede deber a la similitud de las condiciones en las cuales se llevaron ambos trabajos, así como el cultivar y el manejo del cultivo empleado.

La relación en base al numero de aplicaciones en DSPAC en contra del rendimiento comercial, muestra la siguiente tendencia, a mayor numero de aplicaciones, mayor es el rendimiento. Cano *et al.* (1998), mencionan que un mayor porcentaje de producción se pierde al aumentar el período sin protección de la plaga (sin aplicación) antes de la cosecha, dichos resultados concuerdan con los obtenidos

en el presente trabajo. La coincidencia de los resultados, se puede deber a la similitud de las condiciones en las cuales se llevaron ambos trabajos, así como el cultivar y el manejo del cultivo empleado.

Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), mencionan que con siete aplicaciones, sembrando el 18 de abril, se obtienen 38.3 ton/ha, mientras que en el presente trabajo se obtuvieron 49.7 ton/ha, para las siembra del 29 de marzo. Las diferencias pueden atribuirse a las condiciones ambientales, ya que las fechas de siembra varían en 20 días, además de que en el trabajo de Cano *et al.* (2000b), las aplicaciones no se dividieron en antes de la cosecha y después de la emergencia, como en el presente trabajo. Por otra parte Riley & Palumbo (1995a), mencionan que no hay diferencias en aplicar una, cuatro u ocho aplicaciones, ya que se obtienen 30.5 ton/ha, en promedio, mientras que cuando no se aplica, solo se obtienen 24 ton/ha. Las diferencias pueden deberse a la diferencias de cultivares, así como las condiciones ambientales imperantes en las distintas regiones, así como a las densidades de MBHP; sin embargo, en éste trabajo, las aplicaciones no se dividieron en antes de la cosecha y después de la emergencia

Relaciones entre numero de aplicaciones y calidad de fruto

Los resultados obtenidos en la relación entre el numero de aplicaciones en DSPDE en contra del peso de fruto muestran que no hay diferencias significativa en esta relación, esto es que el peso de fruto no esta en función del numero de aplicaciones realizadas. Estos datos coinciden con los reportados por Cano *et al.* (1998), los cuales mencionan que no hay diferencias entre periodos de control desde la emergencia para siembras realizadas el 10 de junio. Dicha fecha esta ubicada entre la segunda y tercera fecha de siembra del presente trabajo, esto es, que se encuentra en condiciones similares a las obtenidas.

Los resultados obtenidos en la relación entre el número de aplicaciones en DSPDE en contra del diámetro polar muestran que no hay diferencias significativas en esta relación, esto es que el diámetro polar no está en función del número de aplicaciones realizadas. Los datos obtenidos se contraponen relativamente con los obtenidos por Cano *et al.* (1998), ya que dichos autores mencionan que para siembras realizadas el 10 de junio, el diámetro polar se reduce si se protege con tres aplicaciones a los 60 días después de la emergencia o si no se protege durante todo el cultivo. Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), mencionan que en fechas tempranas (18 de abril), el diámetro polar es mayor que en fechas tardías (30 de mayo). Las diferencias en los resultados pueden deberse a las condiciones ambientales, principalmente.

Los resultados obtenidos en la relación entre el número de aplicaciones en DSPDE en contra del diámetro ecuatorial muestran que no hay diferencias significativa en esta relación, esto es que el diámetro ecuatorial no está en función del número de aplicaciones realizadas. Estos datos coinciden con los reportados por Cano *et al.* (1998), los cuales mencionan que no hay diferencias entre períodos de control desde la emergencia para siembras realizadas el 10 de junio. Dicha fecha está ubicada entre la segunda y tercera fecha de siembra del presente trabajo, esto es, que se encuentra en condiciones similares a las obtenidas. Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), mencionan que en fechas tempranas (18 de abril), el diámetro ecuatorial es mayor que en fechas tardías (30 de mayo)

Los resultados obtenidos en la relación entre el número de aplicaciones en DSPDE en contra del grados brix, muestran que solo en la segunda fecha de siembra hay diferencias significativas, esto es, que los grados brix están en función del número de aplicaciones, para la segunda fecha de siembra. Los datos obtenidos son menores a los reportados por Cano *et al.* (1998), ya que dichos autores reportan que el contenido de azúcares solubles del fruto se reducen significativamente al no controlar



la plaga o cuando el período sin control es de 60 días después de la emergencia con tres aplicaciones, éstos datos se contraponen con los obtenidos en el presente trabajo, donde se obtuvo que con cinco aplicaciones se obtienen 5.61 grados brix. Las diferencias pueden deberse a que el trabajo citado anteriormente, se sembró el 10 de junio, mientras que el presente trabajo la siembra se llevo a cabo el 29 de abril; cabe señalar, que además los grados brix en la segunda fecha de siembra fueron inferiores a los esperados debido a que en esta fecha se presentaron precipitaciones pluviales al final del ciclo del cultivo, lo que originó que no se acumular suficientes grados brix. Las diferencias pueden atribuirse a las diferencias en las fechas de siembra, así como a las condiciones ambientales imperantes en las mismas, así como a la densidad de MBHP. Riley & Palumbo (1995a), mencionan que entre una, cuatro u ocho aplicaciones no hay diferencias y se tienen 7.8 grados brix, mientras que cuando no se aplica, se tienen 7.2 grados brix. Las diferencias se pueden atribuir a las diferencias de fechas, así como a la diferencia entre cultivares y la densidad de MBHP; cabe señalar que los tratamientos de aplicación del trabajo antes citado no se dividio en antes de la cosecha y después de la emergencia. Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), mencionan que en fechas tempranas (18 de abril), los grados brix acumulados son mayores, que los acumulados en fechas tardías (30 de mayo)

Los resultados obtenidos en la relación entre el numero de aplicaciones en DSPDE en contra del espesor de pulpa muestran que no hay diferencias significativa en esta relación, esto es, que el espesor de pulpa no esta en función del numero de aplicaciones realizadas. Estos datos coinciden con los reportados por Cano *et al.* (1998), los cuales mencionan que no hay diferencias entre períodos de control desde la emergencia para siembras realizadas el 10 de junio. Dicha fecha esta ubicada entre la segunda y tercera fecha de siembra del presente trabajo, esto es, que se encuentra en condiciones similares a las obtenidas. Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), mencionan

que en fechas tempranas (18 de abril), el espesor de pulpa es mayor que en fechas tardías (30 de mayo).

Las diferencias del presente trabajo en relación al de Cano *et al.* (2000b), se pueden deber a las condiciones ambientales imperantes en dichos trabajos, además que en el trabajo citado, los tratamientos únicamente fueron considerados con o sin aplicación.

Los resultados obtenidos en la relación entre el numero de aplicaciones en DSPAC en contra del peso de fruto muestran que no hay diferencias significativa en esta relación, esto es que el peso de fruto no esta en función del numero de aplicaciones realizadas. Estos datos coinciden con los reportados por Cano *et al.* (1998), los cuales mencionan que no hay diferencias entre períodos de control desde la emergencia para siembras realizadas el 10 de junio. Dicha fecha esta ubicada entre la segunda y tercera fecha de siembra del presente trabajo, esto es, que se encuentra en condiciones similares a las obtenidas

Los resultados obtenidos en la relación entre el numero de aplicaciones en DSPAC en contra del diámetro polar muestran que no hay diferencias significativa en esta relación, esto es, que el diámetro polar no esta en función del numero de aplicaciones realizadas. Estos datos coinciden con los reportados por Cano *et al.* (1998), los cuales mencionan que no hay diferencias entre períodos de control desde la emergencia para siembras realizadas el 10 de junio. Dicha fecha esta ubicada entre la segunda y tercera fecha de siembra del presente trabajo, esto es, que se encuentra en condiciones similares a las obtenidas. Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), mencionan que en fechas tempranas (18 de abril), el peso del fruto es mayor que en fechas tardías (30 de mayo).

Los resultados obtenidos en la relación entre el numero de aplicaciones en DSPAC en contra del diámetro ecuatorial muestran que no hay diferencias significativa

en esta relación, esto es que el diámetro ecuatorial no está en función del número de aplicaciones realizadas. Estos datos coinciden con los reportados por Cano *et al.* (1998), los cuales mencionan que no hay diferencias entre períodos de control desde la emergencia para siembras realizadas el 10 de junio. Dicha fecha está ubicada entre la segunda y tercera fecha de siembra del presente trabajo, esto es, que se encuentra en condiciones similares a las obtenidas. Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), mencionan que en fechas tempranas (18 de abril), el peso del fruto es mayor que en fechas tardías (30 de mayo).

Los resultados obtenidos en la relación entre el número de aplicaciones en DSPAC en contra de los grados brix muestran que no hay relación entre éstos factores, a excepción de la segunda fecha de siembra, en donde por cada aplicación los grados brix se incrementarán 0.21 grados. Esto se contrapone con lo obtenido por Cano *et al.* (1998) donde mencionan que a 30 o más días antes de la cosecha se reduce significativamente el contenido de azúcares solubles esto realizando cinco aplicaciones, en siembras realizadas el 10 de junio. Las diferencias pueden atribuirse a las diferencias entre fechas de siembra, así como a las condiciones ambientales presentes en cada fecha, además de la densidad presente de MBHP. Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), mencionan que en fechas tempranas (18 de abril), el peso del fruto es mayor que en fechas tardías (30 de mayo). Riley & Palumbo (1995a), mencionan que entre una, cuatro u ocho aplicaciones no hay diferencias y se tienen 7.8 grados brix, mientras que cuando no se aplica, se tienen 7.2 grados brix. Las diferencias se pueden atribuir a las diferencias de fechas, así como a la diferencia entre cultivares y la densidad de MBHP; cabe señalar que los tratamientos de aplicación del trabajo antes citado no se dividieron en antes de la cosecha y después de la emergencia.

Los resultados obtenidos en la relación entre el número de aplicaciones en DSPAC en contra del espesor de pulpa muestran que no hay diferencias significativas

en esta relación, esto es que el espesor de pulpa no esta en función del numero de aplicaciones realizadas. Estos datos coinciden con los reportados por Cano *et al.* (1998), los cuales mencionan que no hay diferencias entre períodos de control desde la emergencia para siembras realizadas el 10 de junio. Dicha fecha esta ubicada entre la segunda y tercera fecha de siembra del presente trabajo, esto es, que se encuentra en condiciones similares a las obtenidas. Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), mencionan que en fechas tempranas (18 de abril), el peso del fruto es mayor que en fechas tardías (30 de mayo).

Las diferencias del presente trabajo en relación al de Cano *et al.* (2000b), se pueden deber a las condiciones ambientales imperantes en dichos trabajos, además que en el trabajo citado, los tratamientos únicamente fueron considerados con o sin aplicación.

Relaciones entre el numero de aplicaciones y densidad de mosquitas blancas

Los resultados obtenidos en la relación entre el numero de aplicaciones en DSPDE en contra de la densidad de ninfas muestran un incremento en las infestaciones de ninfas al disminuir el numero de aplicaciones. Los resultados obtenidos coinciden con Cano *et al.* (1998), quienes encontraron que a medida que se incremente el período sin control químico de la plaga (sin aplicaciones) a partir de la emergencia de las plantas, habrá un aumento en la infestación de ninfas.

Los resultados obtenidos en la relación entre el numero de aplicaciones en DSPAC en contra de la densidad de ninfas muestran un incremento en las infestaciones de ninfas al disminuir el numero de aplicaciones. Por otro lado, Cano *et al.* (1998), encontraron que a medida que se incremente el período sin control químico de la plaga (sin aplicaciones) antes de la cosecha del cultivo, habrá un aumento en la infestación de ninfas. Estos resultados coinciden con los obtenidos en éste trabajo

Los resultados obtenidos en la relación entre el número de aplicaciones en DSPDE en contra de la densidad de adultos muestran un incremento en las infestaciones de adultos al disminuir el número de aplicaciones. Los resultados obtenidos coinciden en Cano *et al.* (1998), quienes encontraron que a medida que se incrementa el período sin control químico de la plaga (sin aplicaciones) a partir de la emergencia de las plantas, habrá un aumento en la infestación de adultos. Así mismo, Cano *et al.* (2000b), mencionan que se obtienen mayores rendimientos si se aplica a si no se aplica, independientemente de las fechas de siembra, sin embargo, añaden, que entre más temprano se siembre (18 de abril) mayores serán los rendimientos. La coincidencia de los datos, se debe principalmente a las condiciones ambientales, ya que la densidad de adultos de MBHP, se incrementa conforme las temperaturas son más elevadas, o sea, entre más tarde se siembre.

NA en DSPAC vs Densidad de adultos

Los resultados obtenidos en la relación entre el número de aplicaciones en DSPAC en contra de la densidad de adultos muestran un incremento en las infestaciones de adultos al disminuir el número de aplicaciones. Cano *et al.* (1998), encontraron que a medida que se incrementa el período sin control químico de la plaga (sin aplicaciones) antes de la cosecha del cultivo, habrá un aumento en la infestación de adultos. Estos resultados coinciden con los obtenidos en este trabajo. Así mismo, Cano *et al.* (2000b), mencionan que se obtienen mayores rendimientos si se aplica a si no se aplica, independientemente de las fechas de siembra, sin embargo, añaden, que entre más temprano se siembre (18 de abril) mayores serán los rendimientos. La coincidencia de los datos, se debe principalmente a las condiciones ambientales, ya que la densidad de adultos de MBHP, se incrementa conforme las temperaturas son más elevadas, o sea, entre más tarde se siembre.

Relaciones entre densidad de mosquita blanca y rendimiento

Las relaciones entre densidad de adultos en DSPDE y en DSPAC contra rendimiento comercial, manifiestan la misma tendencia, entre mayor es la densidad de adultos, menor es el rendimiento; además, de que entre más temprano se siembre, menor es la infestación de adultos. Por otro lado, Cano *et al.* (1998) y Cano *et al.* (2000b), encontraron que la producción se reduce en 50% con 40 y 25 adultos / hoja, respectivamente, mientras que Nava (1996) estimó pérdidas del 50% con 10 y 13 adultos/hoja. Por otro lado, Cano *et al.* (2000b), además, estimaron pérdidas de producción del 7% a densidades de 3 adultos / hoja. Las diferencias pueden atribuirse a que en dichos resultados no se separaron a los tratamientos en antes de la cosecha y después de la emergencia, por lo que no se puede comparar directamente con los obtenidos en el presente trabajo.

Las relaciones entre densidad de ninfas en DSPDE y en DSPAC contra rendimiento comercial, manifiestan la misma tendencia, entre mayor es la densidad de ninfas, menor es el rendimiento; además, de que entre más temprano se siembre, menor es la infestación de ninfas. Cano *et al.* (1998), encontraron que la producción se reduce en 50% con 3 ninfas/5 cm² hoja; sin embargo dichos resultados no separan a los tratamientos en antes de la cosecha y después de la emergencia.

VI. CONCLUSIONES

- ⇒ La primer fecha de siembra, es por mucho, la mejor, tanto en rendimiento, como en calidad de fruta, así como la de menor infestación de MBHP (adultos y ninfas)
- ⇒ La siembra en la segunda y tercer fecha de siembra, son costeables (en menor proporción que la primera fecha), sin embargo, requieren de mayor número de aplicaciones, debido a las altas infestaciones de MBHP (adultos y ninfas), lo que origina atender contra el medio
- ⇒ Entre mas tarde se siembre, mayor será el numero de aplicaciones y por lo tanto, el costo de insumos
- ⇒ Entre más tarde inicie el período de control, mayor será el numero de aplicaciones y caso contrario, entre mas temprano inicie el control, las infestaciones serán menores
- ⇒ A mayor unidades calor acumuladas, mayor será la infestación, tanto de adultos como de ninfas de MBHP
- ⇒ A medida que se incremente el período de sin control químico de la plaga, ya sea a partir de la emergencia de las plantas o antes de la cosecha, se observará un aumento de las infestaciones de adultos y ninfas de la MBHP, así como una disminución en el rendimiento y la calidad del melón
- ⇒ Prácticamente no existe relación entre los períodos de control a partir de la emergencia ni los de antes de la cosecha con la calidad de la fruta
- ⇒ La relación entre el número de aplicaciones con la calidad de fruta es prácticamente nula

VII. RESUMEN

La Comarca Lagunera es uno de los principales productores de melón en México, sin embargo, la saturación del mercado y la mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP), han originado que los productores busquen ventanas de comercialización así como mecanismos para librar la fase masiva en la que se presenta la MBHP, siendo algunas de las estrategias, las fechas de siembra, así como el cuando iniciar y terminar las aplicaciones de agroquímicos. Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar el efecto de diferentes fechas de siembra y períodos de control químico de mosquita blanca sobre el rendimiento y calidad de fruto de melón, así como el efecto interactivo de ambos factores. El experimento se estableció en el Campo Experimental La Laguna del INIFAP, bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y diez tratamientos, los cuales fueron evaluados en tres fechas de siembra (26 marzo, 29 abril y 17 julio). Los 10 tratamientos fueron los siguientes: protección durante, 1) 20 a 70 días después de la emergencia (dde), 2)30 a 70 dde. 3)40 a 70 dde, 4)50 a 70 dde, 5)60 a 70 dde, 6)20 a 60 dde, 7)20 a 50 dde, 8)20 a 40 dde, 9)20 a 30 dde, y 10) tratamiento testigo (sin protección). Las variables evaluadas fueron rendimiento total, comercial, rezaga, nacional y exportación; calidad de fruto; densidad de MBHP, tanto de adultos como de ninfas, así como las relaciones entre el número de aplicaciones y el rendimiento comercial; el número de aplicaciones y calidad de fruto; el número de aplicaciones con densidad de mosquitas blancas; y la densidad de mosquitas blancas y el rendimiento comercial. La primera fecha de siembra (26 marzo) es mejor que las otras dos en 60.72%, mientras que los períodos de control 20-70, 40-70, 20-60 y 20-40, son los mejores y 15.28% superiores a los demás, mientras que para las interacciones, la primera fecha de siembra con todos sus períodos de control superan al testigo en 35.2%, mientras que en la segunda fecha de siembra, el período de protección 20-70 es el mejor y supera a los demás en 42.4%, mientras que en la tercera fecha de siembra, los tratamientos 20-70, 30-70, 20-60, 20-50, 20-40 y 20-30, son superiores a los demás en 36.5%. Así pues la primera fecha de siembra es la recomendada para sembrar melón en la Comarca Lagunera, sin embargo la segunda y tercera fechas de siembra, son costeables (en menor proporción que la primera), pero requieren de

mayor número de aplicaciones, debido a las altas infestaciones, originando esto, altos índices de contaminación. Se determinaron además varias tendencias, entre más tarde se siembre, mayor será el número de aplicaciones y por lo tanto el costo de insumos; a medida que se incrementa el período sin protección química, ya sea a partir de la emergencia de las plantas o antes de la cosecha, se observará un aumento en las infestaciones de adultos y ninfas de MBHP, así como una disminución en el rendimiento y la calidad del melón. En base a las estimaciones, el rendimiento comercial aumenta 7.10 y 1.51 ton/ha por cada aplicación realizada en la primera y tercera fecha de siembra en DSPDE, respectivamente. Por otro lado, la segunda fecha de siembra aumenta 1.72 ton/ha por cada aplicación realizada en DSPAC. Prácticamente no existe relación entre los períodos de control a partir de la emergencia ni en los de antes de la cosecha con la calidad de la fruta. La relación entre el número de aplicaciones con la calidad de la fruta es casi nula. Por otro lado, la densidad de ninfas disminuirá 0.3, 1.7 y 1.3 ninfas/5cm² por cada aplicación realizada en DSPDE, para las tres fechas de siembra, respectivamente, mientras que en DSPAC, la disminución de ninfas será de 1.8 y 1.2 ninfas/5cm², para la segunda y tercera fecha de siembra; así mismo, la densidad de adultos muestra que la disminución por cada aplicación será de 0.08 y 1.9 adultos por hoja, para la segunda y tercera fecha de siembra, en DSPDE, mientras que para la segunda fecha de siembra, en DSPAC, la disminución será de 0.6 adultos por aplicación. Por otra parte, el rendimiento decrecerá 0.77 ton/ha por cada adulto presente en las hojas en DSPDE, en la tercera fecha de siembra, mientras que para las ninfas los rendimientos decrecerán 0.89 ton/ha por cada ninfa/5cm²; así mismo para los tratamientos DSPAC, los rendimientos decrecerán 0.87 ton/ha por cada adulto presente en las hojas, en la tercera fecha de siembra, mientras que para el caso de ninfas, el rendimiento disminuirá 0.83 y 1.19 ton/ha por cada ninfa presente en 5cm² de hoja

VIII. LITERATURA CITADA

- Anónimo. 1990. Degree – days : the calculation and use of heat units in pest management. University Of California, USA.
- Anónimo. 1995. Reporte general de Entomología. Alimentos del Fuerte, S.A. de C.V.
- Ávila G.M.R., P. Cano R., U. Nava C., E. López R. 2000a. Identificación de especies de mosca blanca presentes en la Región Lagunera. *In: Memorias del XXXV Congreso Nacional de Entomología.* Stanford C.S.G., Morales M.A., Padilla R.J.R. e Ibarra G.M.P. (eds). p. 669-673
- Ávila V.J., G. Luciano A. y M.M. Silva S. 2000b. Fluctuación poblacional de “mosca blanca” *Bemisia tabaci* Gennadius, en distintos hospedantes en tres regiones de Tamaulipas. *In: Memorias del XXXV Congreso Nacional de Entomología.* Stanford C.S.G., Morales M.A., Padilla R.J.R. e Ibarra G.M.P. (eds). p. 392-398
- Bellows, t.s.Jr., T.M. Perring, R.J. Gill and D.H. Headrick. 1994. Description of a species of *Bemisia* (HOMOPTERA:ALEYRODIDAE) *Ann. Entomol. Soc. Am.* 87(2):195-206
- Butler, G.D., T.J. Heneberry and T.E. Clayton. 1983. *Bemisia tabaci* (Homoptera : Aleroydidae) Development, ovoposition and longevity in relation to temperature. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 76:310-313.
- Butler, G.D., T.J. Heneberry and W.D. Hutchinson. 1986. Biology, sampling and population dynamics of *Bemisia tabaci*. *Agric. Zool. Reviews* Vol 1:167-195.
- Byrne, D.N., T.S. Bellows and M.P. Parrella. 1990. Whiteflies in agriculture systems. *In: Whiteflies: their bionomics, pest status and management.* Gerling D. (ed). Intercept LTD, Andover, Hants, UK. p.227-261.
- Byerly, M.K.F., J.L. Martínez C. y U. Nava C. 1998. Manejo integrado de plagas. En: (Pacheco, C.J.J. y Pacheco, M.F) *Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca.* Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son. p.2-25.
- Cahill M., I. Denholm, F.J. Byrne and A.L. Devonshire. 1996. Insecticide resistance in *Bemisia tabaci* – Current status and implications for management. Brighton Crop protection Conference Pests and Diseases. p.75-80
- Cano R., P. 1988-92. Evaluación de genotipos de melón a través de fechas de siembra. En: Informe de actividades. CELALA-INIFAP, Matamoros, Coah. 50 p.

- Cano R.,P. y U. Nava C. 1997. Efecto de las infestaciones de mosquita blanca en el rendimiento y calidad de melón en diferentes fechas de siembra. En: CELALA-CIRNOC-INIFAP. Informe de actividades. 6 p.
- Cano R.,P., U. Nava C., Y.I. Chew M. y F. Jiménez D. 1998. Evaluación de períodos de control químico de mosquita blanca en fechas de siembra en melón. *In*: CELALA-CIRNOC-INIFAP. Informe de actividades. 6 p.
- Cano R.,P., Y. Chew M., F. Chávez G., F. Jiménez D., U. Nava C., E. López R., R. Ávila G., A. Castro I y A. Ramírez Q. 1999. El amarillamiento del melón (*Cucumis melo* L.) en el norte-centro de México. Posibles causas y estrategias de control. INIFAP-CELALA. Matamoros, Coah.
- Cano R.,P., M.R. Avila G., U. Nava C., H. Sánchez G., E. López R., M. Rangel S., E. Blanco C. y F. Jiménez D. 2000a. Plantas hospedantes de la mosquita blanca de la hoja plateada en la Comarca Lagunera. *Folia Entomológica* (en prensa)
- Cano R.,P., U. Nava C. y F. Jiménez D. 2000b. Efecto de la densidad de mosquitas blancas sobre el rendimiento y calidad de melón. *Folia Entomológica* (en prensa)
- Casseres E. 1984. Producción de hortalizas. 3ª. Edición. Instituto Interamericano de cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. p. 130.
- Castaños C.,M. 1993. Horticultura, manejo simplificado. Universidad Autónoma de Chapingo. p.199-203
- Dennehy T.J., P.C.Ellsworth and R.L.Nocholes. 1996. The 1996 whitefly resistance management program for arizona cotton. Univ. Of Arizona Coop. Ext. Serv. IPM Series No. 8.
- Dittrich V., Uk and G.M. Ernst. 1989. Chemical control and insecticide resistance of whiteflies. *In*: Their bionomics, pests status and management. Intercept Ltd. P.O. Box 716, Andover, Hants SP10 1YG, UK.
- Domínguez R.,B. 1992. Introducción al muestreo de plagas agrícolas. En: S. Anaya R., N. Bautista M. y B. Domínguez R. (eds), Manejo fitosanitario de las hortalizas en México. Centro de Entomología y Acarología, Chapingo, México. 152-180 p.
- Edmond A.B. 1984. Principios de horticultura. Editorial CECSA. México, D.F. p. 496-497.
- Fú C.A.A. y Silva S.F.C. 1997. Manejo integrado de mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii*). Experiencias regionales de manejo y control. Folleto técnico No. 13. INIFAP-CIRNO-CECH.
- Fú, Castillo, A. 1998. Determinación del período crítico de protección a melón de verano de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), en la costa de Hermosillo, Son. En: Mosquita blanca en el Noroeste de México. Informe de investigación 1997. Memoria científica No. 5. CEVY, CIRNO, Obregón, Son. p 22-24

- Fú C., A. y R. Sabori P. 1999. Determinación del período crítico de protección a melón de verano de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), en la costa de Hermosillo, Son. En: Mosquita blanca en el Noroeste de México. Informe de investigación 1998. Memoria científica No. 7. CEVY, CIRNO, Obregón, Son. p 19-21
- Garzón T., J. A.. 1998. Geminivirus transmitidos por mosquita blanca. En: (Pacheco, C.J.J. y Pacheco, M.F) Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son. p. 93-112.
- Guerra S., L. 1987. Uso de unidades calor acumulado en el combate químico de la chicharrita de la vid *Eruthroneurea variabilis* Beamer, en la región de Caborca, Son. En: Memorias del II Congreso Nacional de Horticultura.
- Guerrero R., H. 1987. Efecto de la poda y despunte en el cultivo del melón (*Cucumis melo* L reticulatus) en la Comarca Lagunera. Tesis UAAAN. Buenavista, Saltillo, México.
- Horowitz, A.R. and I. Ishaaya. 1995. Chemical control of Bemisia-management and applications. Ch. 44. In: D. Gerling and R.T. Mayer (eds), *Bemisia* 1995: taxonomy, biology, damage, control and management. Intercept, Andover, UK.
- León, L.R., M.Cervantes R. y J.B.Sánchez D. 1996. Monitoreo regional de mosca blanca de algodónero y toma de decisiones , DDR 002, Río Colorado, 1995. En: Memorias de la II Reunión Binacional sobre el control de la mosquita blanca y otras plagas del algodónero. Abril, 1996. Mexicali, B.C. p. 25-35.
- Marco M., H. 1969. El melón, economía, producción comercialización. Editorial Acribia, Zaragoza, España. p. 49.
- Martínez C., J.L. 1994. Problemática fitosanitaria causada por la mosquita blanca en México. Memoria de la segunda Asamblea anual de CONACOFI. DGSV-SAGAR. Montecillos, Edo. De México. p.77-88
- Martínez C., J.L. 1998a. Generalidades de las mosquitas blancas. En: (Pacheco, C.J.J. y Pacheco, M.F) Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son. p.27-30.
- Martínez C., J.L. 1998b. Control químico de la mosquita blanca. En: (Pacheco, C.J.J. y Pacheco, M.F) Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son. p.113-118.
- Martínez C., J.L. 1998c. Estrategia para el manejo de resistencia en mosquita blanca. . En: (Pacheco, C.J.J. y Pacheco, M.F) Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son. p.113-118.
- Medina E., J.J. 2000. El período de crítico de protección contra mosquita blanca (*Bemisia argentifolii* B&P), en el melón de verano. Conferencia Bayer sobre

confidor y su aplicación en el control de chupadores en el cultivo del melón. Mexicali, B.C.

- Medina E., J.J. y J. Sosa C. 1996. Períodos de protección para el control de la mosquita blanca de la hoja plateada plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) en melón de siembras de julio, en el Valle de Mexicali, B.C. In: Mosquita blanca en el Noroeste de México. Informe de investigación. Memoria científica No. 2. CEVY, CIRNO, Obregón, Son. p. 25-26
- Messiaen C.,M. 1979. Las hortalizas, técnicas agrícolas y producciones tropicales. Editorial Blume. México, D.F. p. 220-223.
- Montealegre L.,A.L. 1996. Situación actual de la mosca blanca en México. Memoria del XIX Congreso nacional de control biológico. Simposium de control biológico de mosquita blanca. p.13
- Nava C.,U. 1996. Bionomics of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe, asn pepper. Thesis Doctoral. Texas A&M University. 212 p.
- Nava C.,U. 1997. Desarrollo, sobrevivencia y fecundidad de la mosquita blanca de la hoja plateada (*bemisia argentifolii* Bellows & Perring) " Mosquita blanca en el Noroeste de México". Memoria Científica No. 4. CEVY-CIRNO-INIFAP. Obregón, Son. 74-95 pp.
- Nava C.,U. 1998a. Disposición Espacial Y Muestreo De Mosquitas En: (Pacheco,C.J.J. y Pacheco,M.F) Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son. p.47-71.
- Nava C., U. 1998b. Relaciones densidad – rendimiento y estimación de umbrales económicos para la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows&Perring). En: (Pacheco,C.J.J. y Pacheco,M.F) Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son. p.73-91
- Nava C.,U. y P. Cano R. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en la Comarca Lagunera, México. Agrociencia 34: 227-234.
- Nava C.U., J.J.Pacheco C. y K.F.Byerly M. 1998. Manejo integrado de la mosquita blanca de la hoja plateada *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring. En: Memoria de la cuarta asamblea anual de la CONACOFI. 27 de febrero, 1997. Peña A.M. y D.Téliz O. (eds). Consejo nacional consultivo fitosanitario, Montecillos, México. p.215-253.
- Natwick, E.T., N.C.Toscano and L. Yates. 1995. Correlations of adults *Bemisia* sampling techniques in cotton to whole plant samples. In: D. Gerling and R.T. Mayer (eds), *Bemisia* 1995: taxonomy, biology, damage, control and management. Intercept, Andover, UK. 249-252 pp.
- Norman, J. W. Jr., D.G.Riley, P.A. Stansly, P.C. Ellsworth y N.C.Toscano. 1997. Management of silverleaf whitefly: A comprehensive manual on the biology, economic impact and control tactics.

- Norton, G.A. & J.D.Mumford. 1993. Decision analysis techniques *In*: G.A.Norton and J.D.Mumford (eds). Decision tools for pest management. CBA International, UK. pp:43-68.
- Ortíz, C.M., R.A.Rosas y M.Vega. A. 1995. Grados días de desarrollo (GDD) y temperatura base (Tb) de diferentes especies de mosquita blanca. Resumen en memoria del XXX Congreso Nac. De Entomología. Soc. Mex. Entomo. p.188-189.
- Pacheco, M. F. 1998a. Generalidades del género *Bemisia*. En: (Pacheco,C.J.J. y Pacheco,M.F) Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son. p.31-38.
- Pacheco, C.J.J. 1998b. Crecimiento poblacional de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) como base para la implementación de medidas de combate. En: (Pacheco,C.J.J. y Pacheco,M.F) Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son.
- Pacheco C.J.J. 1998c. Estrategia de manejo regional de insecticidas para la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* BELLOWS & PERRING). En: (Pacheco,C.J.J. y Pacheco,M.F) Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca. Memoria científica Núm.6. INIFAP. CIRNO. Obregón, Son. p.39-45.
- Palumbo, J.C., A.Tonhasca Jr. and D.N.Byrne. 1994. Sampling plans and action thresholds for whiteflies on spring melons. University of Arizona. IPM Series Number 1.
- Perring, M.T., Cooper D.A., Rodríguez J.R., Farrar A.CH. & Bellows Jr.S.T. 1993. Identification of a whitefly species by genomic and behavioral studies. Science. 259:74-77.
- Quiñones P.,F. 1993. Control de los principales insectos plaga de chile jalapeño. *In*: Avances tecnológicos en el cultivo del chile jalapeño. CRINC-SARH. p.29
- Riley, D.G. and J.C.Palumbo. 1995a. Intreaction of silverleaf whitefly (Homoptera:Alerodidae) with cantaloupe yield J.Econ.Entom. 88:1726-1732.
- Riley, D.G. and J.C.Palumbo. 1995b. Action thresholds for *Bemisia argentifolii* (Homoptera:Alerodidae) in cantaloupe. J.Econ.Entom. 88:1733-1738.
- Santibañez E. 1992. La comarca Lagunera, ensayo monográfico. 1ª edición. Tipográfica Reza. S. A. Torreón, Coahuila, México. p14.
- Sánchez G.H., P.Cano R., G. de Ávila D. y G. Rodríguez L. 1996. Informe de actividades, campaña contra la mosquita blanca de la hoja plateada, *B. argentifolii* B&P., en la Región Lagunera. Comité coordinador de la campaña contra la mosquita blanca, SAGAR. Torreón, Coah., México. 24p.

- SARH. 1994. Sistema-Producto melón (datos básicos). *In: Hortícolas y ornamentales. SARH (eds). p.59 - 61*
- SAS Institute. 1990. SAS user's guide : statics. SAS Institute, Carey,N.D.
- Schuster, D.J., P.A.Stansly and J.E.Polston. 1996. Expression of plant damage by *Bemisia*. *In: D. Gerling and R.T. Mayer (eds), Bemisia 1995: taxonomy, biology, damage, control and management. Intercept, Andover, UK. 249-252 pp.*
- Shapiro, J.P. 1996. Insect-plant interactions and expression of disorders induced by the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* . *In: D. Gerling and R.T. Mayer (eds), Bemisia 1995: taxonomy, biology, damage, control and management. Intercept, Andover, UK. 249-252 pp.*
- Stern, V.M.,R.F.Smith, R. Van Den Bosch & K.S.Hagen. 1959. The integrated control concept. *Hilgardia* 29:81-1.
- Tonhasca, A., Jr., J. C. Palumbo & D. N. Byrne. 1994. Distribution patterns of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cantaloupe fields in Arizona. *Environ. Entomol.* 23: 949-954.
- Torres P., Y., J. A. Garzón T., J. K. Brown, A. Becerra F. and R. Rivera B. 1996. Detection and distribution of geminivirus in Mexico and the Southern United States. *Phytopatology* 11:1186-1192.
- Valdez A. 1989. Horticultura práctica. Editorial Limusa. Barcelona, España. p. 120-123

IX. APÉNDICE

CUADRO 9.1. Cuadrados medios y significancia para la cosecha (total, rezaga, comercial, nacional y exportación)

F.V.	G.L.	TOTAL	REZAGA	COMERCIAL	NACIONAL	EXPORTAC.
Rep/Fecha	9	177685680 **	160245726 **	261750694 **	52685842 **	252275182 **
Fecha(F)	2	26777315017 **	3589754983 **	19010876899 **	1142463070 **	11270174563 **
Períodos(P)	9	166486068 **	48601096 NS	300923708 **	39667541 **	172730339 **
F*P	18	117418162 **	40654489 NS	131481555 *	25721380 **	103731301 **
Error	81	46635128	38461086	62536280	17143506	45979824
C.V.		11.85	28.23	22.19	28.75	31.95

*, **, significativo al 5% y 1%, respectivamente (DMS)

Cuadro 9.2. Significancia de las fechas de siembra en base a la calidad en rendimiento

RENDIMIENTO	FECHA	MEDIA	
TOTAL	1	87351	a
	2	44958	b
	3	40456	c
REZAGA	1	27502	a
	2	27370	a
	3	11028	b
COMERCIAL	1	59849	a
	3	29428	b
	2	17588	c
NACIONAL	1	20568.4	a
	2	11491.2	b
	3	11142.3	b
EXPORTAC.	1	39281	a
	3	18286	b
	2	6097	c
* Significancia estadística al 5% (DMS)			

Cuadro 9.3. Significancia de los períodos de control, en el rendimiento total, comercial, nacional y de exportación

P.C.	TOTAL		COMERCIAL		NACIONAL		EXPORTACIÓN	
1	64189	a	43431	a	18420	A	25011	a
2	59132	abc	36151	b	14271	Bc	21881	ab
3	57208	bc	37619	ab	14699	Bc	22920	ab
4	54386	cd	32378	b	12564	Bc	19815	ab
5	57262	bc	34195	b	14716	Bc	19479	b
6	60873	ab	38773	ab	15822	Ab	22951	ab
7	58507	bc	36331	b	14948	Bc	21383	ab
8	58388	bc	37051	ab	13423	Bc	23628	ab
9	55561	bcd	36284	b	12737	Bc	23547	ab
10	50376	d	24004	c	12407	c	11597	c

Cuadro 9.4. Medias para el rendimiento total de la producción de melón en base a la interacción fechas de siembra por períodos de control químico

TRAT.	26-Mar		29-Abr		17-Jul	
1	89582.78	ab	54305.20	a	48680.23	abc
2	88384.85	ab	45503.20	abc	43506.65	bc
3	91093.15	ab	42742.78	bd	37789.10	d
4	83627.95	bc	49409.40	ab	30121.35	d
5	94825.78	a	44218.45	bc	32742.85	d
6	89374.43	ab	45086.53	abc	48159.40	abc
7	86423.05	ab	47152.48	abc	41944.20	bc
8	88758.13	ab	37656.03	d	48749.68	abc
9	86561.95	ab	39496.28	c	40624.75	bc
10	74877.98	c	44010.15	bc	32239.38	d

Cuadro 9.5. Medias para el rendimiento comercial de la producción de melón en base a la interacción fechas de siembra por períodos de control químico

TRAT	26-Mar		29-Abr		17-Jul	
1	66371.1	a	28472.025	abcdef	35451.15	abc
2	60885.025	a	16562.4	gh	31006.75	abcde
3	66093.35	a	19739.45	efgh	27025.275	cdefgh
4	59600.3	a	16718.65	gh	20815.85	efghi
5	67968.325	a	11961.725	h	22656.125	defghi
6	57013.525	a	21788.075	defgh	37517.1	abc
7	56978.8	a	18263.8	fgh	33749.8	abcd
8	59539.575	a	13038.1	h	38576.125	ab
9	63871.1	a	14496.425	h	30485.925	abcdef
10	40173.375	b	14843.65	h	16996.425	hi

Cuadro 9.6. Medias para el rendimiento con calidad nacional en base a la interacción fechas de siembra por períodos de control químico

TRAT	26-Mar		29-Abr		17-Jul	
1	26024.13	a	17551.98	abcd	11683.95	cdef
2	23576.23	abc	9774.25	hi	9461.75	ef
3	18090.15	cdef	14583.23	Bcdefg	11423.53	cdef
4	15659.6	efghi	11874.9	Defgh	10156.18	ef
5	24808.88	ab	9739.55	hi	9600.63	ef
6	22065.88	abcd	12482.55	Cdefghi	12916.55	abcdef
7	20034.58	bcde	12465.23	Cdefghi	12343.65	abcdef
8	19209.98	bcde	8576.35	i	12482.58	abcdef
9	19027.65	bcde	7118	j	12065.9	bcdef
10	17187.38	defgh	10746.48	ghi	9288.15	ef

Cuadro 9.7. Medias para el rendimiento con calidad de exportación en base a la interacción fechas de siembra por períodos de control químico

TRAT	26-Mar		29-Abr		17-Jul	
1	40346.95	abc	10920.075	abcd	23767.2	b
2	37308.775	bc	6788.15	bcd	21545	bc
3	48003.15	a	5156.2	cd	15601.75	bcde
4	43940.675	abc	4843.725	cd	10659.65	defg
5	43159.425	abc	2222.2	d	13055.475	cdef
6	34947.7	cd	9305.5	abcd	24600.55	b
7	36944.2	bc	5798.575	cd	21406.125	bc
8	40329.6	abc	4461.8	cd	26093.575	a
9	44843.475	ab	7378.425	bcd	18420.025	bcd
10	22985.975	e	4097.2	cd	7708.275	ef

CUADRO 9.8. Cuadrados medios y significancia para peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grados Brix y espesor de pulpa, en calidad de exportación

F.V.	G.L.	PESO	POLAR	ECUAT	BRIX	PULPA
Rep/Fecha	9	35151.179 NS	0.2285000 NS	0.4215000 NS	2.0171667 NS	0.06091667 NS
Fecha(F)	2	1406987.765 **	12.3532500 **	25.456583 **	72.132250 **	1.38533333 **
Períodos(P)	9	132640.393 NS	1.7742222 *	0.8346666 NS	2.6473704 NS	0.13615741 NS
F*P	18	94604.079 NS	0.9829722 NS	0.60519444 NS	2.1276204 NS	0.12857407 NS
Error	81	86292.832	0.82899383	0.58724074	1.6413642	0.1038179
C.V.		14.85	5.43	5.03	15.88	8.93

*, **, significativo al 5% y 1%, respectivamente (DMS)

Cuadro 9.9. Medias de peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial, grados brix y espesor de pulpa en base a fechas de siembra, así como su significancia, para calidad de exportación

FECHA	PESO		POLAR		ECUAT		BRIX		PULPA	
1	2166.59	a	16.897	a	15.973	a	9.533	a	3.7775	a
2	1975.43	b	17.242	a	15.14	b	6.898	c	3.4075	c
3	1791.51	c	16.155	b	14.378	c	7.765	b	3.6275	b

Cuadro 9.10. Medias de diámetro polar con calidad de exportación en base a los períodos de control y su significancia

PERÍODO DE CONTROL	POLAR	
1	16.75	Abcd
2	16.45	Bcd
3	16.567	Abcd
4	17.183	Ab
5	16.383	Cd
6	17.217	A
7	17.2	A
8	16.817	Abcd
9	16.975	Abc
10	16.108	d

CUADRO 9.11. Cuadrados medios y significancia para peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grados Brix y espesor de pulpa, en calidad nacional

F.V.	G.L.	PESO	POLAR	ECUAT	BRIX	PULPA
Rep/Fecha	9	93223.739 NS	2.15136111 *	1.4371667 NS	2.0920000 NS	0.15527778 NS
Fecha(F)	2	2671232.433 **	40.03300 **	54.4405833 **	78.108333 **	1.58658333 **
Períodos(P)	9	123894.765 NS	1.78689815 NS	1.6568889 NS	3.1484815 NS	0.15485185 NS
F*P	18	61978.290 NS	1.17031481 NS	0.7691944 NS	1.3173148 NS	0.15593519 NS
Error	81	70592.739	1.0532747	0.8872901	1.9644691	0.09046296
C.V.		17.25	6.74	6.74	19.05	9.43

*, **, significativo al 5% y 1%, respectivamente (DMS)

Cuadro 9.12. Medias de peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial, grados brix y espesor de pulpa en base a fechas de siembra, así como su significancia, para calidad nacional

FECHA	PESO		POLAR		ECUAT		BRIX		PULPA	
1	793.8	a	15.807	a	15.187	a	8.965	a	3.4025	a
2	547.6	b	15.773	a	13.833	b	6.665	b	3.1475	b
3	277.15	c	14.057	b	12.865	c	6.44	b	3.01	c

CUADRO 9.13. Cuadrados medios y significancia para peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, grados Brix y espesor de pulpa, en calidad de rezaga

F.V.	G.L.	PESO	POLAR	ECUAT	BRIX	PULPA
Rep/Fecha	9	136517.37 NS	4.173833 *	1.9741667 NS	5.4166389 *	0.42200000 NS
Fecha(F)	2	8843434.38 **	181.6915833 **	107.4760833 **	95.7655833 **	7.95433333 **
Períodos(P)	9	98432.66 NS	2.2738519 NS	2.3282963 NS	2.3528611 NS	0.25003704 NS
F*P	18	180847.16 *	2.8678796 NS	2.0276574 NS	2.9005833 NS	0.51692593 NS
Error	81	89832.99	1.8247593	2.2889815	2.5192392	0.30811111
C.V.		24.65	9.44	12.05	26.63	19.22

*, **, significativo al 5% y 1%, respectivamente (DMS)

Cuadro 9.14. Medias de peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial, grados brix y espesor de pulpa en base a fechas de siembra, así como su significancia, para calidad de rezaga

FECHA	PESO		POLAR		ECUAT		BRIX		PULPA	
1	1745.55	a	16.425	a	14.313	A	7.35	a	3.4	A
2	1053.1	b	14.308	b	12.273	B	4.292	c	2.595	b
3	848.29	c	12.162	c	11.07	C	6.235	b	2.665	b

Cuadro 9.15. Medias para el rendimiento con calidad de rezaga en base a la interacción fechas de siembra por periodos de control químico

TRAT	26-Mar		29-Abr		17-Jul	
1	2099.25	a	1140.5	Bcdef	783.75	cd
2	1444.125	defg	1422.75	Abcd	877.5	cd
3	1552.75	bcdef	1139.5	Bcdef	675.75	d
4	1900.625	ab	901.5	efg	918.125	bcd
5	1602.125	bcde	926.5	efg	857.875	cd
6	1878.375	abc	1111.75	Cde	746.125	cd
7	2091.25	a	748	fg	987	abcd
8	1851.375	abcd	1301.5	Abcde	831.5	cd
9	1473	cdefg	981	efg	985	bcd
10	1562.625	bcde	858	fg	820.25	cd

Cuadro 9.16. Análisis de varianza para el número de adultos, previa transformación a logaritmo (ln+1)

FUENTE	GL	SC	CM	F	Pr > F
REP(FECHA)	9	23.865727	2.65174744	19.67	0.0001
FECHA	2	132.165282	66.0826412	490.17	0.0001
PC	9	43.3498391	4.81664879	35.73	0.0001
MUESTREO	3	35.9904681	11.9968227	88.99	0.0001
FECHA*PC	18	46.5498279	2.58610155	19.18	0.0001
FECHA*MUESTREO	6	117.22175	19.5369583	144.92	0.0001
PC*MUESTREO	27	12.1362537	0.44949088	3.33	0.0001
FECHA*PC*MUESTREO	54	14.0354884	0.25991645	1.93	0.0003
ERROR	351	47.3198649	0.13481443		

Cuadro 9.17. Infestación de adultos y ninfas en las tres fechas de siembra y su significancia

FECHA	ADULTOS		NINFAS	
1	1.9081	c	1.145	c
2	13.3306	a	10.7525	a
3	7.5275	b	4.275	b

Cuadro 9.18. Infestación de adultos y ninfas en base a los períodos de control y su significancia

PC	ADULTOS		NINFAS	
1	5.14	e	1.796	f
2	5.513	de	2.202	ef
3	7.417	cd	3.719	cdef
4	9.333	bc	5.06	bcd
5	11.125	b	6.369	bc
6	5.158	e	2.579	def
7	5.771	de	4.735	cde
8	5.9	de	6.06	bc
9	6.483	de	7.5	b
10	14.048	a	13.888	a

Cuadro 9.19. Infestación de adultos y ninfas en base a los muestreos realizados y su significancia

MUESTREO	ADULTOS		NINFAS	
1	9.3433	b	2.4983	c
2	3.6033	d	2.93	c
3	6.05	c	4.6833	b
4	11.3583	a	11.4517	a

Cuadro 9.20. Análisis de varianza para el numero de ninfas, previa transformación a logaritmo (ln+1)

FUENTE	GL	SC	CM	F	Pr > F
REP(FECHA)	9	17.5399925	1.94888805	8.71	0.0001
FECHA	2	176.294134	88.1470671	394	0.0001
PC	9	63.2097948	7.02331054	31.39	0.0001
MUESTREO	3	77.1454808	25.7151603	114.94	0.0001
FECHA*PC	18	20.8552227	1.15862348	5.18	0.0001
FECHA*MUESTREO	6	38.8740334	6.47900556	28.96	0.0001
PC*MUESTREO	27	36.80587	1.36318037	6.09	0.0001
FECHA*PC*MUESTREO	54	17.0062043	0.31492971	1.41	0.0382
ERROR	351	78.5263859	0.2237219		

Figura 9.1. Incidencia de adultos por períodos de control y fechas de siembra

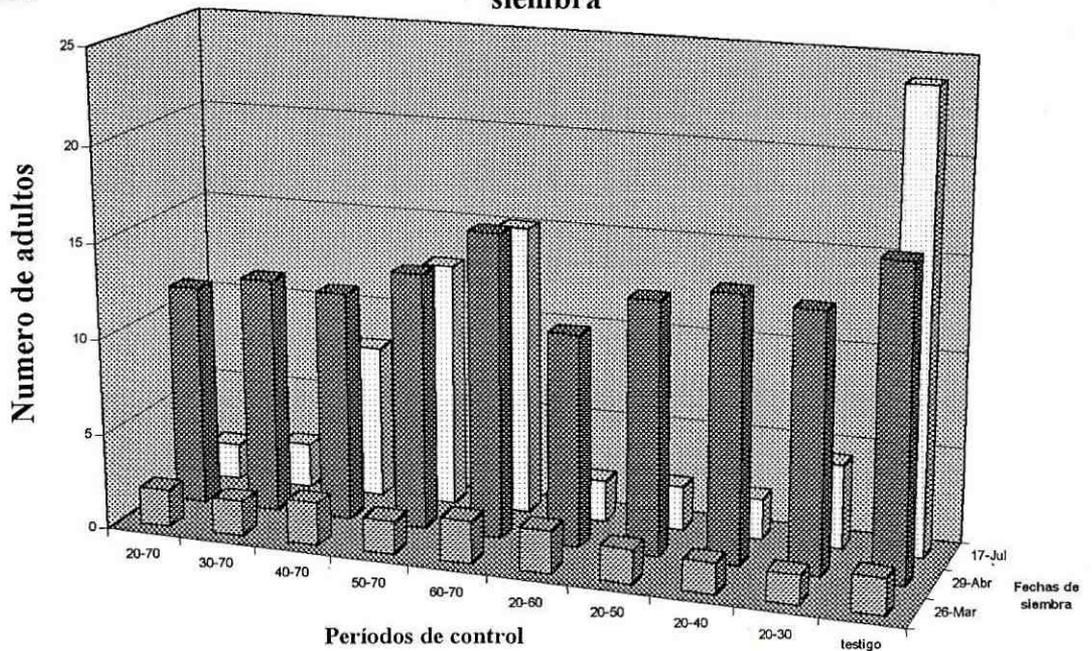
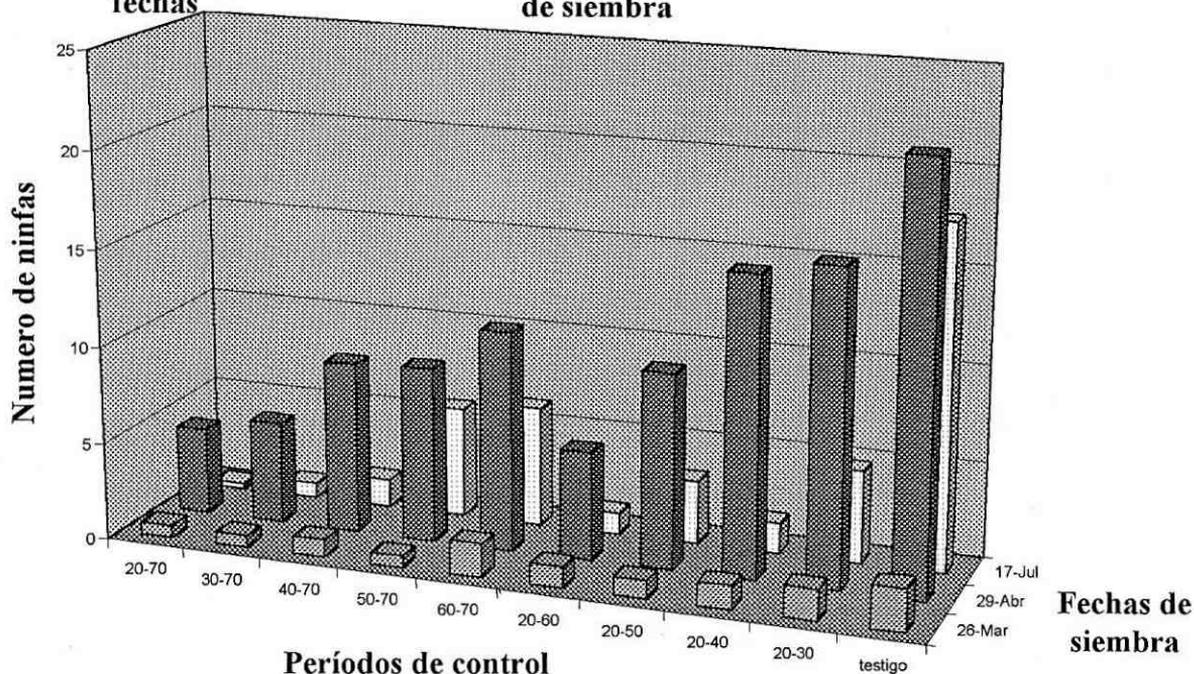


Figura 9.2. Incidencia de ninfas por período de control en las tres fechas de siembra



Cuadro 9.21. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función al número de aplicaciones en los tratamientos DSPDE

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	43.5727	7.1045		0.6957	0.039
	cuadratica	40.2	26.2166	-6.1833	0.9309	0.0181
Abr-29	lineal	11.4439	1.3564		0.4852	0.1242
	cuadratica	14.833	-2.1234	0.4403	0.7745	0.1071
Jul-17	lineal	15.5214	1.5142		0.9112	0.0031
	cuadratica	17.2773	0.4607	0.0877	0.95563	0.0098

Cuadro 9.22. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función al número de aplicaciones en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	54.85	3.65		0.2322	0.3331
	cuadratica	55.1	0.9833	0.9166	0.2387	0.6642
Abr-29	lineal	12.1088	1.7294		0.8027	0.0157
	cuadratica	14.6261	-0.7692	0.3164	0.9549	0.0096
Jul-17	lineal	22.1714	1.4892		0.65	0.0527
	cuadratica	17.6821	4.5428	-0.2544	0.9233	0.0212

Cuadro 9.23. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el número de aplicaciones en función del peso del fruto en los tratamientos DSPDE

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	1862.8	7.24		0.01	0.82
	cuadrática	1886.66	-127.96	43.74	0.23	0.66
Abr-29	lineal	1424.38	17.31		0.33	0.23
	cuadrática	1388.88	54.44	-4.69	0.46	0.38
Jul-17	lineal	1198.67	0.04		0.4	0.17
	cuadrática	1180.63	18.55	-0.77	0.47	0.37

Cuadro 9.24. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el número de aplicaciones en función del diámetro polar en los tratamientos DSPDE

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	15.99	0.13		0.26	0.29
	cuadrática	16.06	-0.26	0.12	0.37	0.49
Abr-29	lineal	15.13	0.08		0.62	0.06
	cuadrática	15.03	0.17	-0.01	0.7	0.15
Jul-17	lineal	13.67	0.04		0.23	0.32
	cuadrática	13.54	0.11	-0.006	0.33	0.54

Cuadro 9.25. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el número de aplicaciones en función del diámetro ecuatorial en los tratamientos DSPDE

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	14.72	0.15		0.28	0.27
	cuadrática	14.82	-0.41	0.18	0.46	0.39
Abr-29	lineal	13.16	0.11		0.47	0.12
	cuadrática	13.01	0.25	-0.01	0.55	0.29
Jul-17	lineal	12.4	0.03		0.46	0.13
	cuadrática	12.31	0.09	-0.004	0.56	0.28

Cuadro 9.26. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el número de aplicaciones en función de grados brix en los tratamientos DSPDE

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	8.26	0.18		0.19	0.37
	cuadrática	8.37	-0.46	0.2	0.31	0.56
Abr-29	lineal	4.76	0.21		0.95	0.0009
	cuadrática	4.81	0.16	0.005	0.95	0.009
Jul-17	lineal	6.48	0.08		0.35	0.2
	cuadrática	6.02	0.35	-0.02	0.77	0.1

Cuadro 9.27. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el número de aplicaciones en función del espesor de pulpa en los tratamientos DSPDE

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	3.55	-0.02		0.07	0.59
	cuadratica	3.6	-0.28	0.08	0.41	0.44
Abr-29	lineal	2.8	0.04		0.45	0.14
	cuadratica	2.73	0.11	-0.008	0.58	0.27
Jul-17	lineal	3.19	-0.01		0.41	0.16
	cuadratica	3.2	-0.02	0.0005	0.42	0.44

Cuadro 9.28. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el número de aplicaciones en función del peso del fruto en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	1926.94	-1.92		0.001	0.94
	cuadratica	1929.21	-26.18	8.33	0.01	0.98
Abr-29	lineal	1488.55	8.08		0.15	0.43
	cuadratica	1438.52	57.75	-6.28	0.7	0.16
Jul-17	lineal	1298.78	5.07		0.05	0.66
	cuadratica	1200.9	63.8	-4.89	0.72	0.14

Cuadro 9.29. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el número de aplicaciones en función del diámetro polar en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	16.4	0.08		0.08	0.57
	cuadratica	16.47	-0.6	0.23	0.35	0.51
Abr-29	lineal	15.74	0.03		0.04	0.7
	cuadratica	15.25	0.51	-0.06	0.79	0.09
Jul-17	lineal	14.09	0.01		0.01	0.82
	cuadratica	13.7	0.24	-0.01	0.54	0.31

Cuadro 9.30. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el número de aplicaciones en función del diámetro ecuatorial en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	15.16	0.05		0.08	0.57
	cuadratica	15.16	0.06	-0.003	0.08	0.87
Abr-29	lineal	13.42	0.07		0.34	0.22
	cuadratica	13.13	0.36	-0.03	0.81	0.07
Jul-17	lineal	12.64	0.02		0.09	0.55
	cuadratica	12.36	0.19	-0.01	0.53	0.31

Cuadro 9.31. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función de grados brix en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	8.47	0.26		0.31	0.24
	cuadratica	8.56	-0.74	0.34	0.56	0.28
Abr-29	lineal	5.06	0.21		0.72	0.03
	cuadratica	4.75	0.52	-0.03	0.86	0.05
Jul-17	lineal	6.07	0.08		0.64	0.05
	cuadratica	6.12	0.05	0.002	0.64	0.2

Cuadro 9.32. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función del espesor de pulpa en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	3.58	-0.01		0.28	0.27
	cuadratica	3.58	-0.02	0.002	0.28	0.6
Abr-29	lineal	2.92	0.01		0.03	0.7
	cuadratica	2.87	0.06	-0.007	0.14	0.78
Jul-17	lineal	3.29	-0.01		0.39	0.18
	cuadratica	3.22	0.02	-0.003	0.62	0.23

Cuadro 9.33. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función a la densidad de ninfas en los tratamientos DSPDE

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	1.7909	-0.3318		0.8514	0.0087
	cuadratica	1.7	0.1833	-0.1666	0.9473	0.0121
Abr-29	lineal	16.4268	-1.7124		0.8579	0.008
	cuadratica	17.9448	-3.2711	0.1972	0.9223	0.0217
Jul-17	lineal	14.7214	-1.3907		0.8668	0.007
	cuadratica	17.3642	-2.9764	0.1321	0.9795	0.0029

Cuadro 9.34. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función a la densidad de ninfas en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	1.1863	-0.2045		0.4174	0.1657
	cuadratica	1.2	-0.35	0.05	0.4286	0.432
Abr-29	lineal	16.7794	-1.8352		0.9156	0.0028
	cuadratica	17.8708	-2.9186	0.1371	0.9446	0.0131
Jul-17	lineal	13.3642	-1.2921		0.7347	0.0291
	cuadratica	16.9952	-3.4707	0.1815	0.9436	0.0134

Cuadro 9.35. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función a la densidad de adultos en los tratamientos DSPDE

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	1.85	-0.15		0.6346	0.0578
	cuadratica	1.9	-0.4333	0.0916	0.7404	0.1323
Abr-29	lineal	17.8066	-0.08393		0.9372	0.0015
	cuadratica	18.1384	-1.18	0.0431	0.9512	0.0108
Jul-17	lineal	23.5357	-1.9278		0.9794	0.0002
	cuadratica	24.0238	-2.2207	0.0244	0.9816	0.0028

Cuadro 9.36. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el numero de aplicaciones en función a la densidad de adultos en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	1.9454	-0.1181		0.4043	0.1748
	cuadratica	1.9	0.3666	-0.1666	0.7632	0.1153
Abr-29	lineal	16.6169	-0.6727		0.7087	0.0355
	cuadratica	17.2103	-1.2618	0.0745	0.7581	0.119
Jul-17	lineal	17.0285	-1.6292		0.6487	0.0531
	cuadratica	22.975	-5.1971	0.2973	0.9598	0.0081

Cuadro 9.37. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función a la densidad de adultos en los tratamientos DSPDE

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	107.34	-31.46		0.48	0.12
	cuadratica	-324.005	521.63	-173.67	0.98	0.001
Abr-29	lineal	37.73	-1.43		0.4	0.17
	cuadratica	245.92	-30.53	0.98	0.71	0.15
Jul-17	lineal	33.87	-0.77		0.9	0.003
	cuadratica	35.95	-1.34	0.02	0.94	0.01

Cuadro 9.38. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función a la densidad de ninfas en los tratamientos DSPDE

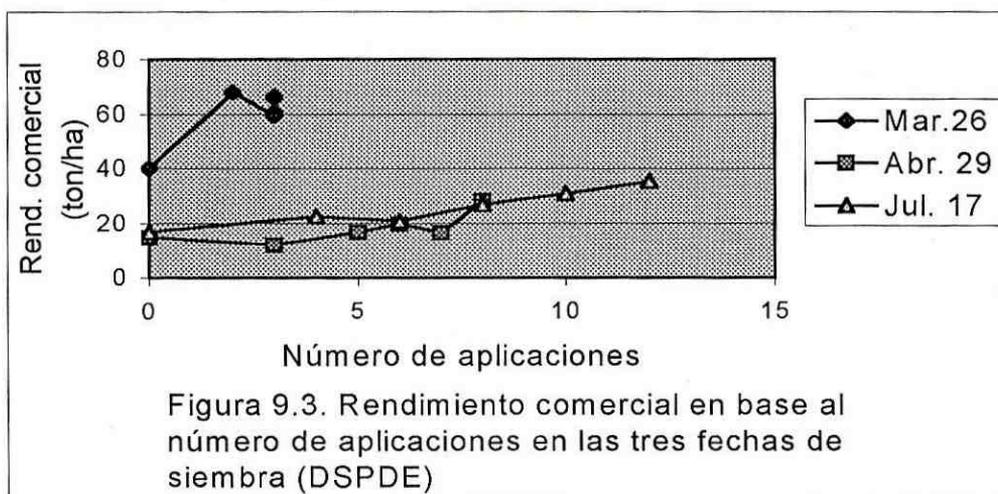
Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	75.6	-15.2		0.41	0.26
	cuadratica	20.42	95.11	-47.81	0.67	0.18
Abr-29	lineal	21.97	-0.48		0.21	0.35
	cuadratica	35.29	-3.65	0.13	0.48	0.37
Jul-17	lineal	30.51	-0.89		0.71	0.03
	cuadratica	34.39	-2.87	0.1	0.93	0.01

Cuadro 9.39. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función a la densidad de adultos en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	92.52	-18.88		0.2147	0.35
	cuadratica	435.65	-406.95	108.11	0.39	0.47
Abr-29	lineal	44.02	-1.8		0.56	0.08
	cuadratica	163.05	-18.42	0.56	0.73	0.13
Jul-17	lineal	37.5	-0.87		0.92	0.002
	cuadratica	42.48	-3.04	0.08	0.96	0.008

Cuadro 9.40. Componentes de ecuaciones de regresión para estimar el rendimiento en función a la densidad de ninfas en los tratamientos DSPAC

Fecha de Siembra	Tipo de Regresión	$\beta 0$	$\beta 1$	$\beta 2$	R^2	Prob>F
Mar-26	lineal	77.19	-18.95		0.62	0.06
	cuadratica	50.69	31.61	-21.71	0.73	0.13
Abr-29	lineal	26.81	-0.83		0.68	0.04
	cuadratica	36.04	-3.12	0.1	0.9	0.02
Jul-17	lineal	37.76	-1.19		0.94	0.001
	cuadratica	38.44	-1.58	0.02	0.95	0.01



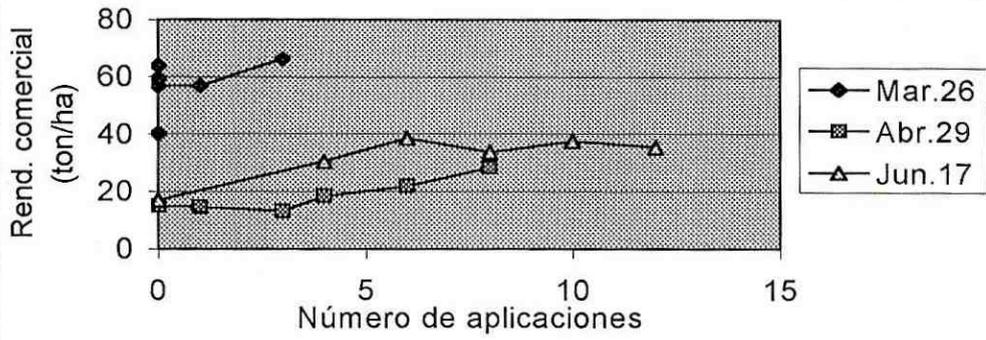


Figura 9.4. Rendimiento comercial en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPAC)

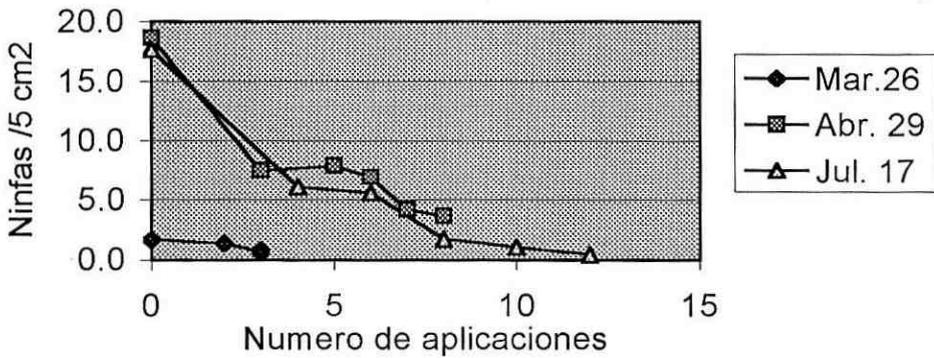


Figura 9.5. Infestación de ninfas de MBHP en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPDE)

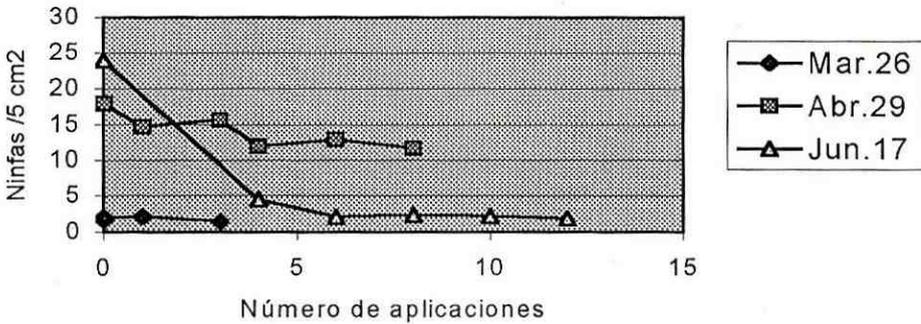


Figura 9.6. Incidencia de ninfas de MBHP en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPAC)

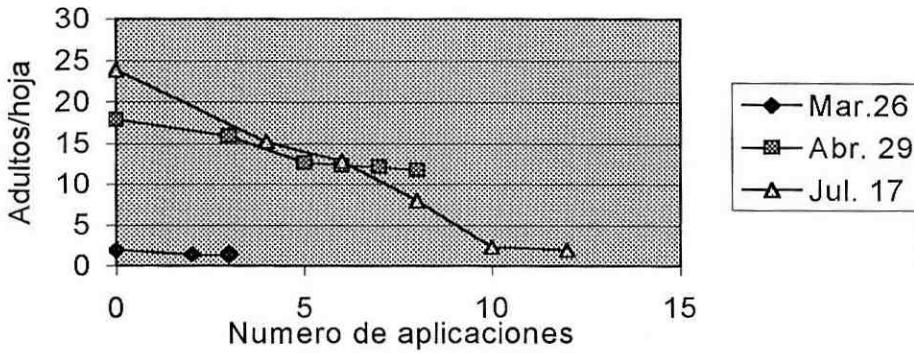


Figura 9.7. Incidencia de adultos de MBHP en base al número de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPDE)

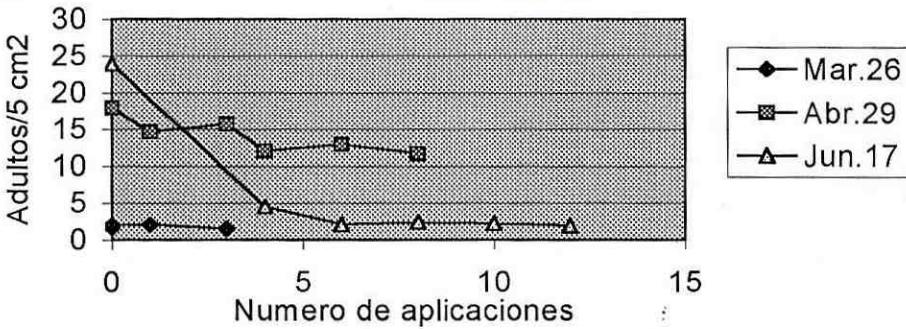


Figura 9.8. Incidencia de adultos de MBHP en base al numero de aplicaciones en las tres fechas de siembra (DSPAC)

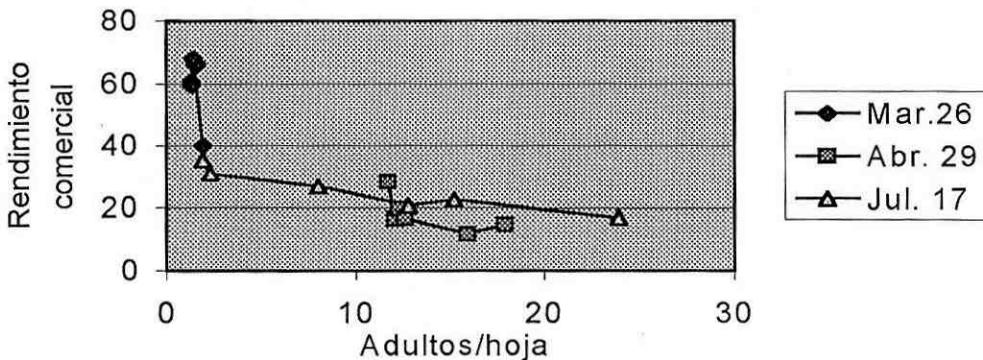


Figura 9.9. Incidencia de adultos en el rendimiento comercial en las tres fechas de siembra (DSPDE)

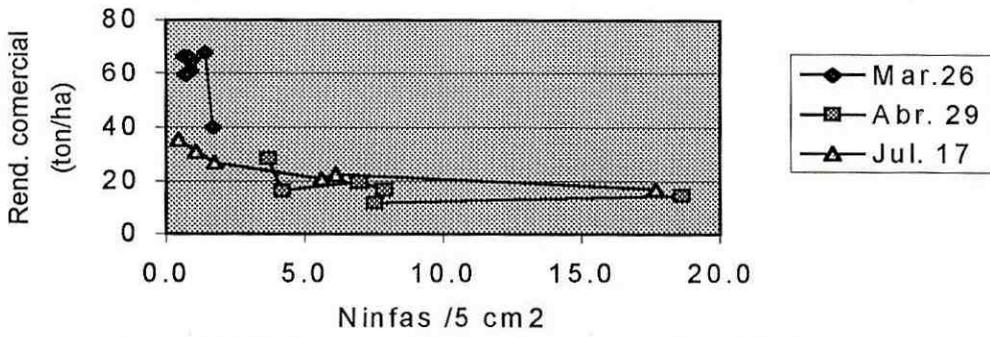


Figura 9.10. Incidencia de ninfas en el rendimiento comercial en las tres fechas de siembra (DSPDE)

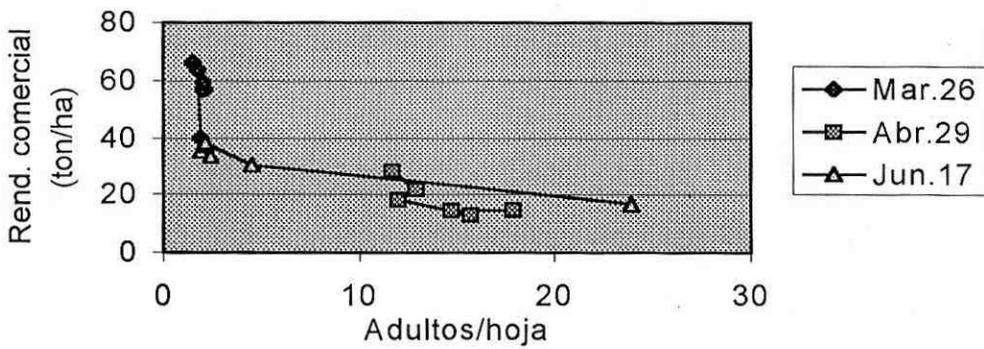


Figura 9.11. Incidencia de adultos en el rendimiento comercial en las tres fechas de siembra (DSPAC)

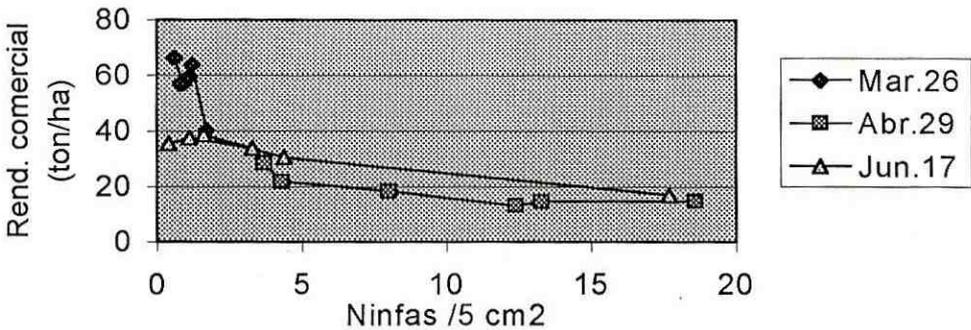


Figura 9.12. Incidencia de ninfas en el rendimiento comercial en las tres fechas de siembra (DSPAC)