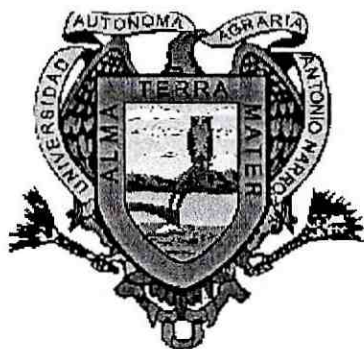


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



EVALUACIÓN DE DIFERENTES HÍBRIDOS DE MELÓN
(*Cucumis melo* L.) BAJO INVERNADERO DE PLÁSTICO

Por
DAVID IZAZAGA BLÁZQUEZ

TESIS
Presentada como requisito parcial
para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES HÍBRIDOS DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO
INVERNADERO DE PLÁSTICO**

P O R

DAVID IZAZAGA BLAZQUEZ

TESIS

**QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

ASESOR :



Ph.Dr. PEDRO CANO RÍOS

COASESOR :



M.C. CÁNDIDO MARQUEZ HERNÁNDEZ

COASESOR :



M.C. JOSÉ S. CARRILLO AMAYA

COASESOR



ING. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



M.C. JOSÉ JAIME LOZANO GARCÍA
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas
Diciembre del 2004

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

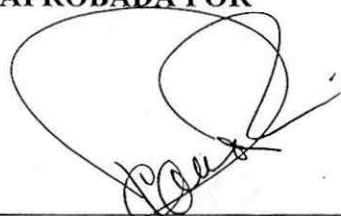
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**TESIS DEL C. DAVID IZAZAGA BLAZQUEZ QUE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

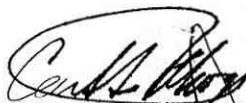
APROBADA POR

PRESIDENTE:



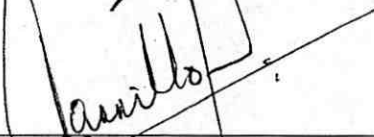
Ph.Dr. PEDRO CANO RÍOS

VOCAL:



M.C. CÁNDIDO MÁRQUEZ HERNÁNDEZ

VOCAL:



M.C. JOSÉ S. CARRILLO AMAYA

VOCAL:



ING. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

M.C. JOSE JAIME LOZANO GARCÍA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



AGRADECIMIENTOS

Al Ph. Dr. Pedro Cano Ríos, me es muy grato manifestarle las más sinceras gracias por brindarme esta oportunidad, de la cual le estaré eternamente agradecido, ya que personas como Ud. merecen todo mi respeto. Ahora entiendo por que lo llaman Don: Pedro.

Al Ing. Víctor Martínez Cueto y al MC. Alejandro Moreno Reséndez por su destacada colaboración en la proporción de material y apoyo técnico durante el periodo de mi tesis.

A la Ing. Francisca Sánchez Bernal, le agradezco infinitamente por su apoyo incondicional en mi liberación del Servicio Social y formar parte del grupo de profesores que intervinieron en mi vida profesional.

Al grupo de Doctores, Maestros en Ciencias e Ingenieros pertenecientes al Departamento de Horticultura les agradezco profundamente por formar parte de mi vida profesional. Gracias por desempeñar el papel de MAESTRO.

A mis compañeros de grupo Dionisio alias el "El Dionny", Refugio alias "El Charmin", Lino alias "El Canastas", Heliodoro alias "El Cuchu Boy's", Esteban alias "El Chaparro Mono", Marco alias "El Buki", Homero alias "La Calaca Viviente", Noé alias "El Aguevo", Diego alias "Carnalito de Chiapas", Jaime alias "La Chiquilla", Dandrich alias "El Macetillas", Lorena alias "La Manis", Carmen alias "La Monjita Mayor" y Nelly alias "La Monjita Menor".

A todos ellos y demás compañeros de la universidad les agradezco infinitamente por sus finas atenciones que me brindaron durante los cuatro años y medio que estuve conviviendo con ellos en nuestra ALMA TERRA MATER.

A la Tía Elvira y al Tío Juan (finado) por su hospitalidad brindada durante los cuatro años y medio que estuve en su honorable casa. Así como también a sus hijos e hijas que siempre veieron como de la familia. ¡ Gracias ! que ¡ DIOS LOS BENDIGA !

DEDICATORIAS

A DIOS

Te agradezco eternamente por iluminar mi camino y mantenerme siempre con los pies sobre la tierra y con la frente en alto.

A MIS PADRES

Sr. David Izazaga Trejo y Sra. Silvina Blázquez de Izazaga, gracias por sus sabios consejos. Por el cariño y amor que siempre me han brindado incondicionalmente sin pedir nada ha cambio. ¡Gracias por ser padres ejemplares !

¡GRACIAS POR ESTAR SIEMPRE AQUÍ!

A MIS HERMANOS

A mis cuatro valiosas orquídeas: Arely, Angélica María, Irma y Laura. Les doy mis más sinceros agradecimientos por apoyarme tanto en lo moral como en lo económico durante mi estancia en esta Universidad. A mi hermano Iván le agradezco infinitamente por su personalidad sincera y su apoyo incondicional.

A MIS SOBRINOS

A mi "Princesa" Alyssa María y al "Papirris" Pedro por sus alentadores y sinceros deseos de ver a su tío David graduado como Ingeniero.

ÍNDICE

	Página
Agradecimientos	iii
Dedicatorias	iv
Índice	v
Índice de figuras	viii
Índice de cuadros	ix
I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	2
1.2 Hipótesis	2
1.3 Meta	2
II REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Importancia del Melón	3
2.1.1 Internacional	3
2.1.2 Nacional	4
2.1.3 Regional	5
2.2 Origen	5
2.3 Distribución geográfica	6
2.4 Características de la planta	6
2.5 Clasificación taxonómica	7
2.6 Descripción botánica	7
2.6.1 Ciclo vegetativo	8
2.7 Clasificaciones del Melón	11
2.8 Invernadero, control climático	12
2.8.1 Temperatura	12
2.8.2 Humedad Relativa	13
2.8.3 Iluminación	14
2.8.4 Anhídrido Carbónico (CO ₂)	14
2.8.5 Sistemas de ventilación natural y forzada	15
2.8.5.1 Conceptos básicos	16
2.8.5.2 Balance energético	16
2.8.5.3 Flujo de aire en el invernadero	16
2.9 Polinización	17
2.10 Fertirrigación	18
2.11. Plagas y Enfermedades	20
2.11.1 Plagas	20
2.11.2 Enfermedades	33
2.11.2.1 Enfermedades foliares	33
2.11.2.2 Enfermedades de la raíz	36
2.11.2.3 Enfermedades por nematodos	38
2.11.2.4 Enfermedades producidas por virus	39
2.11.2.5 Enfermedades del fruto	41
2.11.2.6 Enfermedades no bióticas (Fisiopatías)	41

2.11.2.7 Trastornos por deficiencia de elementos menores	42
2.12 Estrategias preventivas en el control de plagas y enfermedades en invernadero	43
2.13 Cosecha	45
2.14 Antecedentes de producción de Melón en invernadero	45
III MATERIALES Y MÉTODOS	48
3.1 Localización del experimento	48
3.2 Descripción del invernadero	48
3.2.1 Dimensiones	48
3.2.2 Forma	48
3.2.3 Orientación	48
3.2.4 Luminosidad	48
3.2.5 Resistencia	48
3.2.6 Estructura	48
3.2.7 Ventilación	49
3.2.8 Cubierta	49
3.2.9 Estanquidad	49
3.2.10 Ligereza	50
3.2.11 Suelo	50
3.2 Clima	50
3.3 Genotipos evaluados	50
3.4 Sustrato	50
3.5 Diseño experimental	50
3.6 Manejo del cultivo	51
3.7 Labores culturales	51
3.8.1 Siembra	51
3.8.2 Desahije	51
3.8.3 Aporque	51
3.8.4 Tutorar	52
3.8.5 Polinización	52
3.8.5.1 Polinización artificial	52
3.8.5.2 Polinización natural	52
3.8.6 Sistema de poda	52
3.8.7 Fertilización y riego	53
3.8.8 Control de plagas y Enfermedades	54
3.8.8.1 Plagas	54
3.8.8.2 Enfermedades	54
3.8.9 Fertilización foliar	54
3.8.10 Deshoje	54
3.8.11 Cosecha	55
3.9 Variables evaluadas	55
3.9.1 Altura	55
3.9.2 Aparición de flores	55
3.9.3 Peso del fruto	55

3.9.4 Diámetro polar	55
3.9.5 Diámetro ecuatorial	55
3.9.6 Sólidos solubles (Grados Brix)	55
3.9.7 Color de la pulpa	56
3.9.8 Grosor de la pulpa	56
3.9.9 Grosor de la cáscara	56
3.9.10 Diámetro de la cavidad	56
3.10 Croquis	56
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
5. CONCLUSIONES	65
6. RESUMEN	66
7. LITERATURA CITADA	67
8. APÉNDICE	71

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1 Describe detalladamente el orden que ocupa cada país en la producción mundial del melón de 1992-2001	4
Figura 2.2 Principales estados productores de melón de 1992-2001	4
Figura 1A. Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo RML 0007	75
Figura 2A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo RML 0009	75
Figura 3A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo CRUISIER	76
Figura 4A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo GOLD MINE	76
Figura 5A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo IMPACT	77
Figura 6A Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y hermafroditas del genotipo RML 0007	77
Figura 7A Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y hermafroditas del genotipo RML 0009	78
Figura 8A Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y hermafroditas del genotipo CRUISIER	78
Figura 9A Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y hermafroditas del genotipo GOLD MINE	79
Figura 10A Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y hermafroditas del genotipo IMPACT	79

INDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 2.1	Describe detalladamente el escenario mundial del mercado internacional de melón	4
Cuadro 2.2	Clasificación taxonómica del melón	7
Cuadro 2.3.	Etapa fenológica del melón	8
Cuadro 2.4	Composición nutritiva de 100 gramos de pulpa de melón	11
Cuadro 2.5	Resume a grandes rasgos los considerandos del flujo de aire dentro de un invernadero	17
Cuadro 2.6	Describe el número de colmenas/ha recomendadas para este cultivo	18
Cuadro 2.7	Consumos medios (l/m ² .día) del cultivo de melón en invernadero. Fuente: Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental "Las Palmerillas". Caja Rural de Almería	19
Cuadro 2.8	Control químico de la Mosquita Blanca de la Hoja Plateada	21
Cuadro 2.9	Control químico del Pulgón del melón	22
Cuadro 2.10	Control químico del Minador de la hoja	24
Cuadro 2.11	Control químico de la Chicharrita verde	25
Cuadro 2.12	Control químico de la Diabrotica	26
Cuadro 2.13	Control químico del Grillo	27
Cuadro 2.14	Control químico del Gusano soldado	28
Cuadro 2.15	Control químico del Gusano falso medidor	29
Cuadro 2.16	Control químico del Barrenador del fruto	30
Cuadro 2.17	Control químico del Gusano del fruto	31
Cuadro 2.18	Control químico de la Pulga saltona	32
Cuadro 2.19	Control químico de la Araña roja	33
Cuadro 3.1	Solución nutritiva empleada en el cultivo de melón bajo condiciones de invernadero en Primavera – Verano 2004. UAAAN U-L.*	53
Cuadro 3.2	Control químico de Mosquita blanca de hoja plateada	54
Cuadro 3.3	Control químico de la Cenicilla	54
Cuadro 3.4	Aplicación de fertilizante foliar	54
Cuadro 1A	Análisis de varianza para la variable rendimiento en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	71
Cuadro 2A	Análisis de varianza para la variable Flor Macho en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	71
Cuadro 3A	Análisis de varianza para la variable Flor Hermafrodita en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	71
Cuadro 4A	Análisis de varianza para la variable peso del fruto en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	72
Cuadro 5A	Análisis de varianza para la variable diámetro polar en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	72
Cuadro 6A	Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	72
Cuadro 7A	Análisis de varianza para la variable grados brix en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	73
Cuadro 8A	Análisis de varianza para la variable grosor de la pulpa en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	73
Cuadro 9A	Análisis de varianza para la variable grosor de la cáscara en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	73
Cuadro 10A	Análisis de varianza para la variable diámetro de la cavidad en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero	74

I INTRODUCCIÓN

El melón es una de las frutas tropicales más conocidas y demandadas por los países desarrollados, por lo cual no es necesario hacer inversiones especiales para promocionarlo. En los últimos años, además, se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos precortados y listos para consumir, sistema para el cual es apto el melón.

El melón es considerado uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en La Laguna, por la superficie destinada a este cultivo y por ser fuente de trabajo eventual para el sector rural. La producción del melón en la Comarca Lagunera en el ciclo agrícola del 2003 ocupó una superficie de 4,554 hectáreas, con una producción de 112,717 toneladas y un rendimiento promedio de 24.8 ton/ha, esta producción se destina principalmente para el consumo nacional (SAGARPA, 2003) siendo los estados más importantes por su superficie sembrada Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango (Vargas y Tovar, 1992). Citado por Luna (2004).

La ventaja de producir melón bajo condiciones de invernadero es muy importante ya que se puede sacar la producción en épocas en donde la demanda del producto sea alta. Esta ventaja de sacar temprano la producción es con la finalidad de ganarle mercado a los competidores.

La finalidad de evaluar genotipos bajo condiciones controladas es con el propósito de determinar cual es el mejor y así tener mayor certeza en recomendar.

Por otro lado, la producción de cualquier cultivo bajo invernadero tiene un impacto sobresaliente en lo ambiental ya que se está haciendo uso correcto tanto del recurso agua, como fertilizantes, insecticidas, fungicidas, etc. Además, un producto obtenido bajo condiciones controladas es más demandado por el mercado internacional, principalmente.

1.1 Objetivos

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes.

1. Conocer el comportamiento fenológico de cinco genotipos de melón bajo invernadero.
2. Las diferencia entre los genotipos evaluados en cuanto a rendimiento y calidad.

1.2 Hipótesis

Existe diferencia en rendimiento y calidad entre los híbridos de melón.

1.3 Meta

Obtención de un material genético precoz, con capacidad de alto rendimiento

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 IMPORTANCIA DEL MELÓN

El melón es una de las frutas tropicales más conocidas y demandadas por los países desarrollados, por lo cual no es necesario hacer inversiones especiales para promocionarlo. En los últimos años, además, se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos precortados y listos para consumir, sistema para el cual es apto el melón, (Infoagro, 2000).

2.1.1 Internacional

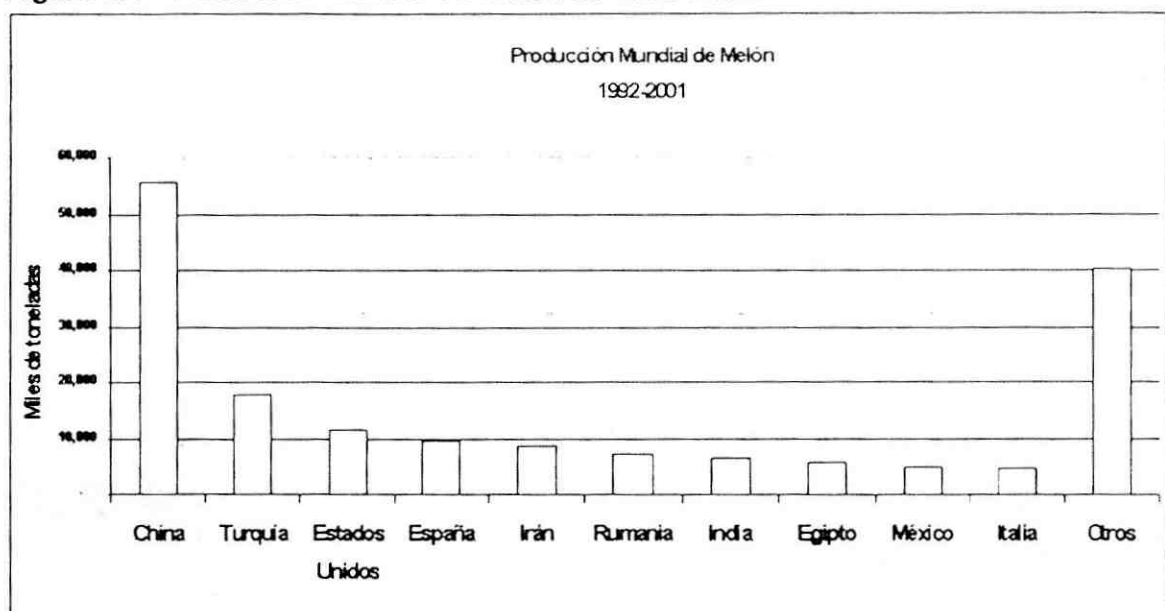
En los países europeos el cultivo de melón tomó fuerza en las últimas cuatro décadas del siglo XX. Hacia inicios de la segunda mitad de este siglo, la superficie cultivada en países como España, Francia, Italia, era prácticamente reducida, siendo España el más importante con cerca de 30 mil hectáreas. (www.siea.sagarpa.gob.mx, 2002).

Las exigencias de clima y suelos que este producto requiere para su cultivo, no permite que muchos países puedan destinar una superficie considerable para su producción. Así, a nivel mundial durante los últimos diez años (1992-2001) se han distinguido cinco países como los más importantes productores de melón: China, Turquía, Estados Unidos, España e Irán, los cuales conjuntamente representan el 60% de la producción mundial. (www.siea.sagarpa.gob.mx, 2002).

La gran extensión de territorio de China le ha permitido ir incorporando una mayor superficie al cultivo de melones. Entre 1992 y 1999 la superficie promedio destinada al cultivo fue de 287 mil hectáreas, lo que representó el 28.5% del total mundial. (www.siea.sagarpa.gob.mx, 2002).

Según datos de la FAO, la producción de melones se ubicó, en 2001, en 21.3 millones de toneladas, ubicándose 3.9% por arriba del nivel alcanzado en 2000 (Figura 2.1).

Figura 2.1 Producción mundial del melón de 1992-2001.



Fuente: www.siea.sagarpa.gob.mx.

Cuadro 2.1 Escenario mundial del mercado internacional de melón.

PRODUCCION MUNDIAL DE FRUTAS 1997	
448 millones ton.	
PRODUCCION MUNDIAL DE MELON 1997	
18 millones ton.	
4% del total de frutas	
EXPORTACIONES MUNDIALES DE MELON 1997	
1.4 millones ton.	
7.8% del total de la producción	
IMPORTACIONES DE LA UNIÓN EUROPEA 1997	IMPORTACIONES DE EE.UU. 1997
109.707 toneladas	814.195 toneladas
8.1% del comercio	60% del comercio

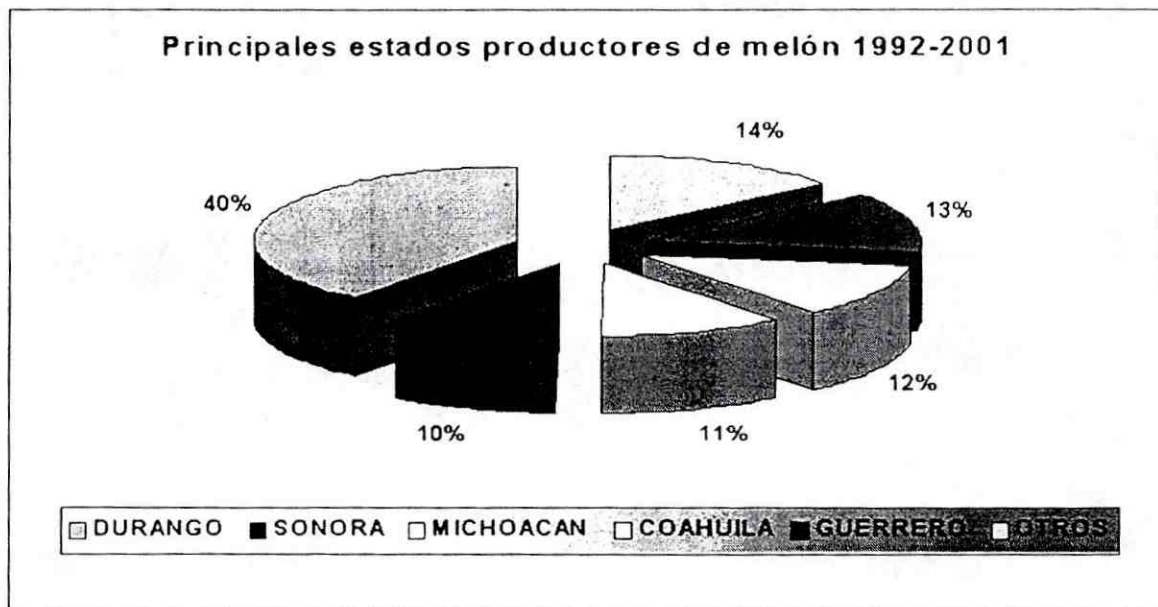
Fuente: FAO, Eurostat, USDA Cálculos: Corporación Colombia Internacional.

2.1.2 Nacional

En México, a nivel nacional los principales estados productores son: Sonora, Michoacán, Colima, Coahuila y Durango, ocupando una superficie que fluctúa entre las 26,164 Ha en 1988, hasta las 52,051 Ha en 1999, (www.siea.sagarpa.gob.mx, 2002).

Según estudios realizados por SAGARPA (2002), la producción de melón a nivel nacional está representada principalmente por estos 5 estados. Descritos en la siguiente gráfica.

Figura 2.2 Principales estados productores de melón de 1992-2001.



Fuente: www.siea.sagarpa.gob.mx.

2.1.3 Regional

En la Comarca Lagunera el melón (*Cucumis melo* L.) es considerado como la hortaliza de mayor importancia, sembrándose durante el ciclo agrícola 2001, un total de 4,283 Ha con una producción total de 1,001,689 Ton y valor de la producción de \$132,094,011 (El Siglo de Torreón, 2001).

2.2 ORIGEN

Las especies silvestres es originaria de la India, del Beluchistan y de la Guinea; otros autores mencionan como posible centro de origen a las regiones tropicales y subtropicales del África Occidental y de las regiones meridionales del Asia (Tamaro, 1974).

El lugar de origen de esta especie de gran polimorfismo no ha sido y se estima que tampoco será resuelto con claridad. Se sabe que hay más de 40 especies de *Cucumis* nativas en los trópicos y sub-trópicos de África y *Cucumis melo* no sería una excepción. Se considera centros de origen secundarios de gran desarrollo a India, Persia, Rusia Meridional y China. Los principales productores mundiales son China, Irán y España, entre los numerosos países que cultivan la especie (Infoagro, 2003; citado por Luna ,2004).

2.3 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Una vez domesticado el melón, fue explotado en numerosos cultivares, particularmente en la India, la cual puede considerarse como un centro secundario. Estos cultivares de *Cucumis melo* L. se dispersaron rápidamente a través de Europa y ya en fechas cercanas se introdujeron en América.

No está comprobado que los antiguos egipcios cultivaran el melón. Si el cultivo hubiera sido antiguo y acostumbrado en ese país, los griegos y los romanos lo hubieran conocido tempranamente. La mejor prueba encontrada por De Candolle (1967), de la existencia del melón entre los romanos es la representación exacta del fruto en el mosaico de frutas del Vaticano. Las especies fueros introducidas probablemente al mundo Greco-Romano en tiempos del Imperio, a principios de la era cristiana (De Candolle, 1967; citado por Cano ,2002).

Al comienzo de la Era Cristiana el melón ya era conocido y 300 años después de Cristo, se encontraba muy extendido por Italia. En el siglo XV había sido introducido en la mayoría de los países de Europa. Actualmente se siembra en países de todos los continentes, pero su producción se centraliza principalmente en las regiones de clima caluroso. Durante el siglo XVIII aparece el melón "Cantalupo" ; a partir de ese momento, parece haber alcanzado todas las zonas que le son favorables en Francia (Marco, 1969).

2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

El melón por su origen es de clima templado, cálido y luminoso; suele presentar, en condiciones normales de cultivo, una vegetación exuberante con tallos pocos consistentes y tiernos que adquieren su mayor desarrollo en las estaciones secas y calurosas. Éste cultivo está ubicado dentro de las familias de las cucurbitáceas y es una

planta herbácea, anual y rastrera. La planta desarrolla raíces abundantes con un crecimiento rápido entre los 30 y 40 cm de profundidad del suelo. La raíz principal alcanza hasta un metro de profundidad, siendo las raíces secundarias más largas que la principal y muy ramificadas. La región de exploración y absorción de éstas se encuentra entre los 40 y 45 cm de profundidad (Zapata *et al.*, 1989; Valadéz, 1994; Sabori *et al.*, 1995). Citado por Cano (2002).

2.5 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Según Whitaker y Davis (1962), el melón (*Cucumis melo* L.); está comprendido dentro de las familias de la familia de las cucurbitáceas con la siguiente clasificación taxonómica descritas en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Clasificación taxonómica del melón

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Subdivisión	Teropsida
Clase	Angiosperma
Subclase	Dicotiledónea
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Subfamilia	Cucurbitae
Género	<i>Cucumis</i>
Especie	melo l
Nombre científico	<i>Cucumis melo</i> l.
Nombre común	Melón
Varietades	Reticulatus, Cantalupensis, Inodorus, Flexosus, Canoman, Chito y Dudaim.

2.6 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El melón (*Cucumis melo* L.) pertenece a la familia de las cucurbitáceas la cual abarca un cierto número de especies cultivadas, como son los pepinos, calabazas y sandías. El melón y el pepino pertenecen al mismo género (*Cucumis*), pero no se ha conseguido la hibridación de los mismos, es decir, son especies verdaderas.

Para diferenciar las variedades entre sí, es necesario emplear las características que sean relativamente fáciles de medir y que produzcan resultados consistentes de un año a otro. Las mejores características son morfológicas, que pueden clasificarse

visualmente y que estén presentes o ausentes. Son pocas las características de este tipo y el observador debe recurrir por lo general a caracteres continuos (Habbetwaite, 1978). a

2.6.1 Ciclo vegetativo

Es una planta anual, herbácea de porte rastrero ó trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate. El ciclo fenológico desde de la siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscornia, 1974). Cano y González (2002) encontraron que se necesitan 1178 unidades calor (punto crítico inferior 10° C y superior de 32° C) para inicio de cosecha y un total de 1421 unidades calor para terminar el ciclo, cuadro 2.3.

Cuadro 2.3. Unidades de calor por etapa fenológica del cultivo del melón.

Etapa fenológica	Unidades calor
Siembra	0
Emergencia	48
1ª Hoja	120
3ª Hoja	221
5ª Hoja	291
Inicio Guía	300
Inicio Flor Macho	382
Inicio Flor Hermafrodita	484
Inicio de Fructificación	534
Tamaño de Nuez	661
1/4 Tamaño de Fruto	801
1/2 Tamaño de Fruto	962
3/4 Tamaño de Fruto	1142
Inicio de Cosecha	1178
Final de Cosecha	1421

* Fuente: Cano y Espinoza (2003).

Raíz

Según Marco (1969), el melón presenta raíces abundantes y rastreras; algunas raíces llegan a descender hasta un metro de profundidad y en ocasiones todavía mucho más, pero especialmente es entre los 30 y 40 cm del suelo en donde la planta desarrolla raíces abundantes y de crecimiento rápido.

Tallo

El tallo es herbáceo, rastrero o trepador, ramificado, pubescente y áspero, provisto de zarcillos, pudiendo llegar a medir de 3-4 m de longitud.

Bajo condiciones naturales, el tallo empieza a ramificarse después que se han formado la 5^a o la 6^a hoja (Leñado, 1978).

Hojas

Las hojas exhiben tamaños y formas muy variables, pudiendo ser enteras, reniformes, pentagonales o previstas de 3 a 7 lóbulos. Tanto los tallos como las hojas pueden ser más o menos vellosas. El tamaño de las hojas varía de acuerdo a la variedad con un diámetro de 8 a 15 cm, son ásperas y cubiertas de vellos blancos, alternas, rediformes o codiformes, anchas, y con un largo pecíolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (Casares, 1966; Marco, 1969; Guenkov, 1974; Zapata *et la.*, 1989).

Zarcillos

Según Parson (1981), los zarcillos pueden ser sencillos o complejos; es decir, formados de dos o tres zarcillos y se encuentran en el lado opuesto a las hojas. Estos zarcillos se enredan alrededor de los objetos y ayudan a las guías a sujetarse a la superficie del suelo.

Flor

La planta de melón presenta tres tipos de flores: estaminadas (masculinas), pistiladas (femeninas) y hermafroditas (presencia de ambos sexos en la misma flor). De acuerdo a la presencia de estas flores en la planta, estas se clasifican en:

- **Monoicas.** Son aquellas plantas portadoras de flores estaminadas (machos) y pistiladas (hembras). Como es el caso de las antiguas variedades francesas " Cantalupo Obus ", " Cantalupo de Argel " y " Sucrin de Tours " .

- **Andromonoicas.** Estas plantas se caracterizan presentar flores estaminadas (masculinas) y hermafroditas (machos y hembras). A este grupo plantas pertenece la mayoría de los híbridos de melón Cantaloupe actuales (Cano, 1994; Schultheis, 1998).
- **Ginomonoicas.** Son caracterizadas por manifestar flores pistiladas (femeninas) y hermafroditas (machos y hembras). Este tipo de floración se presenta en híbridos como Primo y Gold mine.
- **Trinómonoicas.** Esta planta presenta los tres tipos de flores en su mismo pie (misma planta), citado por Cano (2002).

Las flores machos aparecen antes que las flores hermafroditas y en grupo de tres a cinco flores en los nudos de las guías primarias y nunca donde se encuentra una femenina ó hermafrodita. Las flores pistiladas y hermafroditas aparecen solitarias en las axilas de las hojas de las guías secundarias. Las flores pistiladas se distinguen de las estaminadas por su abultamiento en su base, que es donde se encuentra el ovario. Las plantas de melón producen más flores estaminadas que pistiladas y hermafroditas. Se tiene una estimación de la relación de flores masculinas sobre flores hermafroditas. Siendo de 512 flores machos sobre 43 flores hermafroditas (12:1). La cual va a depender de la actividad que presenten los insectos polinizadores y el amarre del fruto. Debido al fallo de estos dos fenómenos se transforma la relación a cuatro flores machos por una hermafrodita (4:1), (Cano y Reyes, 2000).

Fruto

Según Solvat (1972) y Leñano (1978), el fruto es científicamente un pepónide, provisto de abundantes semillas, su forma puede ser redonda, ovalo aplanada por los polos y dimensiones muy variables (desde el tamaño de una manzana hasta unos 40 cm de diámetro mayor). El color de su piel es muy variado, en algunos casos amarillo y en otros verde o blanco. La pulpa de este fruto a punto en su madurez, es blanda, perfumada o casi inodora, dulce y acuosa. Por lo que respecta al color de ésta puede tener varios colores: blanco, verde y con más frecuencia amarillo-naranja. La corteza o cáscara puede ser lisa, reticulada, surcada o rugosa.

Composición del fruto

Cuadro 2.4 Composición nutritiva de 100 gramos de pulpa de melón.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	90.60	%
Proteínas	0.80	gr
Carbohidratos	7.70	gr
Calcio	14.00	mg
Fósforo	16.00	mg
Hierro	0.40	mg
Sodio	12.00	mg
Potasio	251.00	mg
Ácido ascórbico	33.00	mg
Tiamina (B1)	0.04	mg
Riboflavina (B2)	0.03	mg
Vitamina A	3400	U.I. *

* Una Unidad Internacional (U.I.) de vitamina A es equivalente a 0.3 microgramos de vitamina A en alcohol.

El contenido nutricional del melón (proteínas, minerales y carbohidratos) es superior al de la sandía, (Valadez, 1989).

Semillas

Guenkov (1974) y Zapata *et al.* (1988), citan que en el interior del melón se encuentran las semillas en un esperidio formado por gajos no separados en los que se alinean las semillas o pepitas. Su número, tamaño y peso son diferentes según la variedad. Su longitud oscila entre los 5 y 15 mm. El poder germinativo de las semillas puede mantenerse bastante tiempo en buenas condiciones de frío y sequedad. Es aconsejable la plantación con semillas de 1 a 2 años, aun que bien conservadas pueden germinar hasta los 5 o más años.

2.7 CLASIFICACIONES DEL MELÓN

De acuerdo a la descripción de Messiaen (1979), los melones de frutos azucarados y perfumados son clasificados en tres categorías:

Los melones de invierno(en inglés: *Honey de Winter melons*). Cultivados sobre todo en España, su color exterior es el verde oscuro o amarillo, y a menudo tienen

la superficie rugosa, su pulpa es muy azucarada pero poco perfumada tienen un color blanco rosado o verdoso (Barraza, 1989).

Los melones labrados (en inglés: muskmelons netted melons). Son en forma oval o redonda, presentan en su superficie un enredado acorchado en relieve, su pulpa, casi siempre anaranjada, al mismo tiempo perfumada y azucarada. Se cultivan mucho en Estados Unidos (Esparza, 1989).

Los cantaloups (o cantaloupe en Estados Unidos). Se distinguen por su carácter andromónico, producen frutos lisos con 10 ostensibles surcos y de pulpa anaranjada y perfumada el "cantaloupe charentais" es una variedad con la piel color verde claro, cambiando a amarillo pálido con la maduración (Esparza, 1989).

2.8 INVERNADERO CONTROL CLIMÁTICO

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

La planta de melón es de climas cálidos y no excesivamente húmedos, de forma que en regiones húmedas y con escasa insolación su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de los frutos, Leñano (1978).

2.8.1 Temperatura

Según Leñano (1978), el melón (*Cucumis melo* L.) se destaca como una planta termófila y como la más exigente de calor dentro de la familia de las cucurbitáceas. Las temperaturas para su desarrollo deben oscilar entre los 18-25° C como óptimas, 32° C como máxima y 10° C como mínima.

Este cultivo es sensible a las heladas, ya que temperaturas menores a 12° C y en algunos casos hasta de 15° C detienen su crecimiento. La temperatura óptima para su germinación es de 30° C y durante su crecimiento, es muy importante que la temperatura imperante al nivel de las raíces sea elevada, ya que tienen una importante acción sobre la absorción del agua.

Según Marco (1969), en cuanto a la polinización la temperatura ideal en el momento en que se abren las flores masculinas debe ser alrededor de los 20 °C; la temperatura mínima para la dehiscencia de los sacos polínicos debe ser alrededor de los 18° C y la óptima de 20 – 21° C.

Según Valadez (1992), el fruto que se encuentre en la etapa de maduración debe de haber temperaturas altas en el día (mayores de 30° C) y por la noche temperaturas frescas (15.5 – 18° C).

2.8.2 Humedad relativa

La humedad relativa es la cantidad de agua contenida en el aire, en relación con la máxima que sería capaz de contener a la misma temperatura. Existe una relación inversa de la temperatura con la humedad por lo que a elevadas temperaturas, aumenta la capacidad de contener vapor de agua y por tanto disminuye la HR. Con temperaturas bajas, el contenido en HR aumenta. Cada especie tiene una humedad ambiental idónea para vegetar en perfectas condiciones: al tomate, al pimiento y berenjena les gusta una HR sobre el 50-60%; al melón, entre el 60-70%; al calabacín, entre el 65-80% y al pepino entre el 70-90%. (www.infoagro.com,2004).

La HR del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje. (www.infoagro.com,2004).

Para que la HR se encuentre lo más cerca posible del óptimo el agricultor debe ayudarse del higrómetro. El exceso puede reducirse mediante ventilado, aumento de la temperatura y evitando el exceso de humedad en el suelo. La falta puede corregirse con riegos, llenando canalillas o bassetas de agua, pulverizando agua en el ambiente, ventilado y sombreado. La ventilación cenital en invernaderos con anchura superior a 40 m es muy recomendable, tanto para el control de la temperatura como de la HR. (www.infoagro.com,2004).

2.8.3 Iluminación

La importancia del papel que juega la luz en la producción hortícola está fuera de duda. Los invernaderos deben conectar el máximo de radiación solar durante todo el día en invierno y durante el resto del año deben aprovechar la radiación de la mañana y de la tarde, para lograr un balance térmico favorable y activar la fotosíntesis al transmitir parte del espectro visible. (www.infoagro.com,2004).

Ya se han discutido en detalle las maneras de lograr la máxima transmisión de luz de los invernaderos localizados en latitudes medias (mayores de 50°). La pendiente del techo, la forma del invernadero y la orientación de la estructura son los factores clave. (www.fao.org,2002).

A mayor luminosidad en el interior del invernadero se debe aumentar la temperatura, la HR y el CO₂, para que la fotosíntesis sea máxima; por el contrario, si hay poca luz pueden descender las necesidades de otros factores. (www.fao.org, 2002).

Los factores claves para mejorar la luminosidad natural de un invernadero son:

- Materiales de cubierta con buena transparencia.
- Orientación adecuada del invernadero.
- Materiales que reduzcan el mínimo las sombras interiores.
- Aumento del ángulo de incidencia de las radiaciones sobre las cubiertas.
- Acolchados del suelo con plástico blanco.

2.8.4 Anhídrido Carbónico (CO₂)

El anhídrido carbónico de la atmósfera es la materia prima imprescindible de la función clorofílica de las plantas. El enriquecimiento de la atmósfera del invernadero con CO₂, es muy interesante en muchos cultivos, tanto en hortalizas como en flores. (www.infoagro.com,2004).

El CO₂ es el nutriente más importante de los cultivos, puesto que contiene aproximadamente un 44 % de carbono y una cantidad similar de oxígeno. (www.fao.org, 2002).

La concentración normal de CO₂ en la atmósfera es del 0,03% (300 ppm). Este índice debe aumentarse a límites de 0,1-0,2%, cuando los demás factores de la producción vegetal sean óptimos, si se desea el aprovechamiento al máximo de la actividad fotosintética de las plantas. (www.infoagro.com,2004).

En los invernaderos que no se aplique anhídrido carbónico, la concentración de este gas es muy variable a lo largo del día. Alcanza el máximo de la concentración al final de la noche y el mínimo a las horas de máxima luz que coinciden con el mediodía. En un invernadero cerrado por la noche, antes de que se inicie la ventilación por la mañana, la concentración de CO₂ puede llegar a límites mínimos de 0,005-0,01%, que los vegetales no pueden tomarlo y la fotosíntesis es nula. En el caso que el invernadero esté cerrado durante todo el día, en épocas demasiado frías, esa concentración mínima sigue disminuyendo y los vegetales se encuentran en situación de extrema necesidad en CO₂ para poder realizar la fotosíntesis. Los niveles aconsejados de CO₂ dependen de la especie o variedad cultivada, de la radiación solar, de la ventilación, de la temperatura y de la humedad. El óptimo de asimilación está entre los 18 y 23° C de temperatura, descendiendo por encima de los 23-24° C. Respecto a la luminosidad y humedad, cada especie vegetal tiene un óptimo distinto. (www.infoagro.com,2004).

El efecto que produce la fertilización con CO₂ sobre los cultivos horticolas, es el de aumento de la precocidad de aproximadamente un 20% y aumento de los rendimientos en un 25-30%, mejora la calidad del cultivo así como la de su cosecha. (www.infoagro.com,2004).

Hay otra explicación para justificar el interés de añadir CO₂ a bajos niveles de iluminación: cualquier incremento de la concentración de CO₂ lo hace más accesible a la planta, facilita los intercambios entre el aire exterior y la cavidad subestomática. (www.fao.org,2002).

Sin embargo, no se puede hablar de una buena actividad fotosintética sin una óptima luminosidad. La luz es factor limitante, y así, la tasa de absorción de CO₂ es proporcional a la cantidad de luz recibida, además de depender también de la propia concentración de CO₂ disponible en la atmósfera de la planta. Se puede decir que el periodo más importante para el enriquecimiento carbónico es el mediodía, ya que es la parte del día en que se dan las máximas condiciones de luminosidad. (www.infoagro.com,2004).

2.8.5 Sistemas de ventilación natural y forzada

Generalmente al seleccionar el tipo de invernadero, se toman en cuenta varios factores como son la resistencia de los materiales, la capacidad de carga, la altura, la longitud, el tipo de cubierta, las mallas y casi siempre al final se especifica el tamaño y la posición de las ventilas y puertas (Brigan, 2004).

2.8.5.1 Conceptos básicos

Los ejemplos más clásicos de una limitada circulación del aire dentro de un invernadero se puede traducir en una elevada temperatura, en un incremento de la transpiración del cultivo, mayor crecimiento vegetativo, una disminución en la concentración de nutrientes en los frutos, y en casos extremos hasta la pérdida completa del cultivo por deshidratación (Brigan, 2004).

En caso contrario, cuando la ventilación y las corrientes de aire son excesivas, el cultivo puede detener su crecimiento al presentarse una menor absorción de nutrientes; o se puede generar la malformación de plantas, flores y/o frutos a través de una disminución de la polinización. Otro efecto de las bajas temperaturas causadas por la ventilación excesiva, puede ser una reducción en la cantidad de azúcar y hormonas en los frutos, que disminuye la calidad el rendimiento (Brigan, 2004).

2.8.5.2 Balance energético

La forma de explicar la necesidad del balance energético es que bajo condiciones de luminosidad diferentes –como puede ser 1,000, 500 y 250 watts por metro cuadrado – los cultivos pueden tener requerimientos de temperatura distintos. Un cultivo que recibe una mayor radiación ($1,000 \text{ w/m}^2$) puede tener un óptimo fotosintético a una temperatura de 30° C , mientras que un cultivo que solo recibe una radiación de 500 w/m^2 puede requerir de una temperatura menor a los 25° C para mostrar su mayor rendimiento (Brigan, 2004). Las plantas de un invernadero no pueden considerarse como materiales inertes, ya que absorben hasta un 40% del calor radiante. Así como 12% es absorbida por la cubierta del invernadero, mientras que en un 18% se convierte en calor sensible (convección), y desde un 38 hasta un 56% puede convertirse en calor latente o evaporación. Este balance energético hace posible que a mayor densidad de plantación, se tenga una mayor transpiración y mayor humedad ambiental, junto con una menor temperatura dentro del invernadero (Brigan, 2004).

2.8.5.3 Flujo de aire en el invernadero

Para determinar las necesidades de ventilación en un invernadero, se deberá considerar el diferencial de temperatura, así como el promedio de radiación y las tasas de evapotranspiración del cultivo. (Cuadro 2.5). Como ejemplo, en un invernadero que presenta una radiación de 600 W/m^2 , con un cultivo completo se tendrá un promedio de

evapotranspiración (o calor latente) del 56 % y hasta un 24 % de calor sensible. Si existen buenas condiciones de ventilación en el invernadero, con una altura de 3.05 m, por cada m² de superficie, la columna de aire se moverá hasta 60 veces por hora a una tasa de 3.05 m³ por minuto, o bien a 0.05 m³ por segundo. En cambio, si el invernadero tiene una altura de 4.6 m, la misma tasa de flujo de ventilación, es decir, 3.05 m³ por minuto, representará únicamente 40 intercambios de aire por hora, lo cual podría generar algunos problemas (Brigan, 2004).

Cuadro 2.5 Consideraciones respecto al flujo de aire dentro de un invernadero.

- En un invernadero bien diseñado al diferencial de temperatura entre el interior y el exterior deberá ser de $\pm 3^{\circ}$ C.
- La ventilación natural consiste en asegurar el intercambio de aire entre el interior y el exterior del invernadero, utilizando la presión dinámica del viento los gradientes verticales de temperatura.
- Las áreas de ventilación deberán tener una proporción del 15 al 25% con respecto a la superficie del invernadero.
- Cuando se utilicen ventilas cenitales, éstas deberán estar orientadas en contra de los vientos dominantes, o bien contar con doble ventila, cuya posición pueda ser controlada automáticamente.
- La ventilación forzada se puede apoyar con el uso de mallas de sombra, sistemas de nebulización y/o paredes húmedas.
- Para efectos de la ventilación, se deberán considerar los efectos de la disminución del flujo de aire debido a la instalación de las barreras contra insectos.

Fuente: Brigan, 2004.

2.9 POLINIZACIÓN

En invernadero el melón tiene muchas dificultades para cuajar las flores de forma natural, por lo que es absolutamente necesario la utilización de medios que permitan forzar el cuajado de las flores. El medio universalmente utilizado y con excelentes resultados es el uso de las colmenas de abejas (Cuadro 2.6), que se introducirán en el invernadero con la aparición de las flores masculinas (salen unos 10 días antes que las femeninas). En este periodo los insectos se adaptan al recinto, (Cano y Reyes,2002).

La abeja melífera es el insecto de mayor utilidad para el hombre, como ejemplo en los Estados Unidos de Norteamérica 4 millones de colmenas producen cera y miel con un valor superior a los 100 millones de dólares, sin embargo, al prestar el servicio de polinización a los cultivos se obtiene 10 veces ese valor en la producción de los cultivos. En el caso de las cucurbitáceas la mayoría de los híbridos y variedades del melón

reticulado son andromonoicos y aun que existe auto compatibilidad, no es posible la autofecundación dado que el polen del melón es pesado y pegajoso y solo puede ser trasladado por insectos. Se tiene comprobado que al aislar flores de melón del alcance de los insectos no existe "amarre" de frutos (Reyes *et al.*, 1982; Cano *et al.*, 2002a; Cano *et al.*, 2002b).

Cuadro 2.6 Describe el número de colmenas/ha recomendadas para este cultivo.

Colmenas/ha	Referencia
4 – 6	Alkins <i>et al.</i> , 1979
6	Crane y Walker, 1984
2.6 , 6	Elischen y Underwood, 1991
2	Hodges y Baxendale, 1995
4	McGregor, 1976
1, 2	Ohio State University, 1992
2, 4	USDA, 1986
3.6	Promedio

Fuente: Cano y Reyes (2000).

2.10 FERTIRRIGACIÓN

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.). (www.infoagro.com/industriasauxiliares,2001).

En cultivo en suelo y en enarenado el establecimiento del momento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros (Cuadro 2.7).

- Tensión del agua en el suelo (tensión mátrica), que se determinará mediante la instalación de una batería de tensiómetros a distintas profundidades.
- Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
- Evapotranspiración del cultivo.
- Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).
- Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad).

Cuadro 2.7. Consumos medios (l/m².día) del cultivo de melón en invernadero. Fuente: (Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental "Las Palmerillas". Caja Rural de Almería, 2003).

MESES	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
A	0.26	0.44	0.85	1.31	2.55	3.53	4.39	4.66	4.61	4.54	4.88	5.09		
B		0.29	0.51	0.94	1.99	2.88	4.39	4.66	5.08	5.04	5.48	5.09		
C			0.34	0.75	1.70	2.56	3.99	4.66	5.08	5.04	5.48	5.09		
D				0.56	1.43	2.24	3.59	4.66	5.08	5.04	5.48	5.09		
E					0.85	1.60	2.79	3.81	5.08	5.54	6.09	5.73	4.86	

A: siembra o trasplante 1^a quincena de enero. **B:** siembra o trasplante 2^a quincena de enero. **C:** siembra o trasplante 1^a quincena de febrero. **D:** siembra o trasplante 2^a quincena de febrero. **E:** siembra o trasplante 1^a quincena de marzo.

La extracción máxima de agua y de nutrientes durante el desarrollo del cultivo de melón tiene lugar justo después de la floración. Durante la fase de floración, según el estado del cultivo, puede ser conveniente provocar un ligero estrés hídrico para facilitar el "enganche" de las flores recién cuajadas (www.infoagro.com/frutas, 2003).

Una nutrición deficiente en nitrógeno produce una reducción del 25% en el crecimiento total de la planta, con especial incidencia en el sistema radicular, aunque los demás elementos se encuentren en concentraciones óptimas. Mientras que un exceso de nitrógeno se traduce en una reducción del 35% de las flores femeninas y casi del 50% de las flores hermafroditas (www.infoagro.com/frutas, 2003).

Una deficiencia en fósforo puede ocasionar la disminución del crecimiento de la parte aérea en un 40-45%, que se manifiesta tanto en la reducción del número de hojas como de la superficie foliar, y en un 30% para la raíz. Cuando concurren niveles deficientes de fósforo y excesivos de nitrógeno durante la floración y fecundación, se produce una reducción de hasta el 70% del potencial de floración y una disminución considerable del número de frutos fecundados (www.infoagro.com/frutas, 2003).

Una deficiencia severa de potasio durante la etapa de floración puede producir una reducción de hasta el 35% del número de flores hermafroditas.

Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico, ácido nítrico), debido a su bajo costo y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva (www.infoagro.com/frutas, 2003).

2.11 PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.11.1 Plagas

Mosquita blanca (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring.).

Descripción morfológica. Son insectos chupadores, que se localizan en el envés de las hojas hospederas. Su ciclo biológico se conforma de huevecillo, ninfa y adulto. La hembra deposita los huevecillos en el envés de las hojas de manera desordenada. Recién ovipositados son de color verde pálido, posteriormente adquieren un color castaño oscuro.

Las ninfas recién nacidas son de forma oval, aplanada, semitransparente y de color verde pálido. Las cuales pasan por cuatro instares. Este último llamado pupa. El adulto tiene alas blancas, con apéndices de color amarillento. La diferencia entre el adulto hembra y macho es que este último tiene los apéndices más notables (Hernández, 1972).

Biología, hábitos y dinámica poblacional. A una temperatura de incubación de 20° C tardaría 11.5 días, mientras que a una de 30° C, solo tardaría 5.4 días (Butler, 1982; Hernández, 1972). Cuenta con cuatro estadios ninfales. El primero dura 5 a 6 días, el segundo de 2 a 4 días, el tercero de 4 a 6 días y el cuarto dura de 10 a 14 días (Hafes *et al.*, 1978; Ortega y Urias, 1992).

En el caso de los adultos copulan varias veces. La longevidad en los machos es de 8 semanas; mientras que para las hembras es de 11 semanas. Presentan de 11 a 12 generaciones por año. Una hembra en condiciones de cautiverio puede depositar hasta 300 huevecillos en toda su vida (Butler, 1982; Hernández, 1972).

Las hembras no fecundadas dan origen a puros hembras; mientras que las que si fueron fecundadas pueden dar origen tanto a machos como a hembras (Nava, 1996).

Daños. Los daños son: 1). Succión de la savia, lo que reduce el vigor de la planta y su producción. 2). Excreción de mielecilla, lo cual reduce la calidad del producto. Transmisión de enfermedades virales. 4). Inyección de toxinas, las cuales inducen desordenes fisiológicos en las plantas (Cano, 2002).

Muestreo y umbral económico. Se muestrearan 200 hojas terminales (cuarto 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 (Tonhasca *et al.*, 1994). Mientras que en la Comarca Lagunera (Nava y Cano, 2000),

determinaron un umbral económico de 2.4 adultos por hoja, considerando el quinto nudo de la guía.

Control cultural. Consiste en ajustar las fechas de siembra durante los meses de Enero a Abril, con el propósito de obtener poblaciones por debajo del umbral económico de 3 adultos por hoja. Otras medidas de control cultural son: Destrucción de residuos de cosecha, restricción de la siembra de hospedantes susceptibles, uso de barreras físicas, selección de variedades precoces y resistentes, como Cruisier, Primo y Hymark que toleran las infestaciones de esta plaga (Cano, 2002).

Control biológico. Es mediante parasitoides nativos como *Encarsia pergandiella*, *Eretmocerus tejanus* y *E. luteola* (Aphelinidae), con niveles de parasitismo natural de 0 a 7.4% en la Comarca Lagunera (Hernández, et al., 1997). Además se cuenta con depredadores como: *Chrysoperla carnea*, *C. Ruffilabris*, *Delphastus pusillus*, *D. mexicanus* e *Hippodamia convergens*. Así como también hay entomopatógenos efectivos como: *Beauveria bassiana* (Mycotrol WP, Naturalis-L y BEA-SIN), *Paecilomyces fumosoroseus* (PAE-SIN), *P. farinosus*, *Verticillium lecanii* (Mycotal), *Metarhizium anisopliae* y *Aschersonia aleyrodis*.

Control químico. Se recomienda la evaluación periódica de insecticidas, los más recientes y efectivos.

Cuadro 2.8 Control químico de la Mosquita Blanca de la Hoja Plateada.

Especie plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Mosquita blanca de la hoja plateada	Acetamiprid ¹ 20 PS ¹	50 - 100 gr	-
	Beauveria bassiana LM 02	750 gr	Sin limite
	Imidacloprid SC 30	0.75 - 1.0 lt	*
	Endosulfán CE 35	1.0 - 3.0 lts	Sin limite

¹: Evaluados por Ramírez (1996) y Sifuentes (1991).

*: Aplicación al cuello de la planta, 15 días después de la siembra.

Pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover.).

Descripción morfológica. Miden aproximadamente 2 mm de longitud, su color va de verde amarillento hasta negruzco o verde oscuro. Una característica muy importante es que tienen poco desarrollados los tubérculos antenales. Las colonias pueden estar formadas por individuos alados o no alados (ápteros), (Peña y Bujanos, 1993).

Biología y hábitos. En lugares fríos hibernan como huevecillos. Mientras que en lugares tropicales o semitropicales son partenogenéticas vivíparas, que dan origen a ninfas. Las hembras maduran de 4 a 20 días dependiendo de la temperatura, llegando a producir de 20 a 140 individuos por día. En condiciones calurosas del verano su ciclo se recorta a 5-8 días (Peña y Bujanos, 1993).

Daños. Tanto las ninfas como los adultos pican y succionan la savia de la planta, además, excretan mielecilla en donde puede desarrollarse el hongo de la fumagina. Lo cual afecta la calidad y rendimiento de frutos y, con altas infestaciones, puede llegar a matar a las plantas (Peña y Bujanos, 1993).

Muestreo y umbral económico. La manera de muestrear a los adultos es colocando alrededor del cultivo trampas amarillas pegajosas de 10x5 cm. El umbral económico utilizado en el centro y noroeste del país es de 5 a 10 pulgones por hoja, el cual puede ser usado (Anónimo, 1965).

Control natural. El uso de barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acochados reflejantes (Cano, 2002).

Control biológico. Se tienen depredadores como: *Chrysoperla carnea*, *Hippodamia convergens* y los parasitoides de los géneros *Lysiphlebus testaceipes* y *Aphidius spp* (Cano, 2002).

Control químico. Este insecto es de difícil control con insecticidas. Ya que tratamientos tempranos no evitan la transmisión de virus (Cano, 2002).

Cuadro 2.9 Control químico del Pulgón del melón.

Especie plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Pulgón del melón	Endosulfán CE 35	– 1.5 lts	Sin limite
	Malatión CE 84	0.5 – 1.0 lts	1
	Metamidofós LM 50	1.0 – 1.5 lts	7
	Paratión metílico CE 50	1.0 – 1.5 lts	15

Fuente: Cano (2002).

Minador de la hoja (*Liriomyza sativa* Blanchard y *L. trifolii* Burges.).

Descripción morfológica. Son pequeñas mosquitas de color negro brillante y amarillo, con una mancha triangular de color en la parte dorsal entre las bases de las alas.

Las larvas son delgadas, de color amarillo brillante, sin patas. Las pupas tienen apariencia de granos de arroz, (University of California, 1997).

Biología y hábitos. Las hembras pican las hojas jóvenes y ovipositan en esas picaduras. En pocos días las larvas se desarrollan e inician su alimentación debajo de la cutícula de la hoja. Su T° óptima de desarrollo es de 29 a 32° C. Su ciclo completo requiere de dos semanas en regiones con clima cálido, pudiendo presentarse hasta diez generaciones al año. Los huevecillos tienen una duración de 2 – 4 días antes de eclosionar; la larva pasa por tres instares con duración de 7 – 10 días antes de pupar. El apareamiento sucede durante las siguientes 24 hrs posteriores a la emergencia; las hembras pueden ovipositar hasta 250 huevos. Dichos insectos sobreviven en diversos hospedantes como cultivos y malezas todo el año, pasando de uno a otro, (University of California, 1997).

Daños. Los adultos realizan una serie de pinchaduras diminutas en las hojas, luego al emerger las larvas, éstas minan las hojas (mayor daño). Al inicio la galería es reducida pero durante el recorrido de la larva se va haciendo cada vez más amplia, a tal grado que barrena completamente la hoja. Con la formación de éstas minas en el interior de las hojas se ocasiona una disminución en la capacidad fotosintética de la planta.

Los ataques se inician en los primeros estadios de desarrollo de las plántulas en vivero o semillero. Es importantísimo el control en esta fase (Cano, 2002).

Muestreo y umbral económico. Aunque no se tenga un umbral económico definido se recomienda usar la metodología del jitomate, que es la de colocar charolas de plástico de 30x38 cm debajo de las plantas para capturar larvas. El umbral económico con esta metodología usada en la Costa del Sureste de California en Estados Unidos, es cuando se tenga un promedio de 10 pupas por charola por día, en tres o cuatro días consecutivos, (University of California, 1997). Si no hay pupas, aunque haya galerías resientes, indica que hay un control natural. Una recomendación muy importante es que por ningún motivo provocar estrés hídrico a la planta en su desarrollo, ya que esto favorece el incremento del minador.

Control natural. Destrucción de restos de cultivo, utilización de trampas y de material vegetal sano debería de ser suficiente para evitar la entrada de esta plaga en nuestros melonares.

Control biológico. Mediante la utilización de parasitoides como: *Dygliophus bejin*, *Solenotus intermedius* y *Chrysocharis sp.*

Control químico. El uso excesivo de insecticidas provoca un desbalance en el control biológico y como consecuencia se incrementa el daño por minador.

Cuadro 2.10 Control químico del Minador de la hoja.

Espece plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Minador de la hoja	Diazinón CE 25	1.0 – 1.5 lts	7
	Dimetoato CE 39	0.75 – 1.0 lts	3
	Metamidofós LS 48	1.0 – 1.5 lts	7
	Naled CE 58	0.75 – 2.0 lts	1

Fuente: Cano (2002).

Chicharrita verde (*Empoasca fabae* Harris.).

Descripción morfológica. Estos insectos tienen una hilera longitudinal de espinas en las tibias del tercer par de patas (Borror *et al.*, 1981). Los adultos son de forma acuñada o cuneiforme, de color verde pálido, miden 3 mm de largo. Se localizan en el envés de la hoja. Las ninfas son parecidas a los adultos, excepto que son más pequeñas pero más activas. Desplazándose con agilidad hacia atrás, hacia delante o hacia los lados, (App y Manglitz, 1972).

Biología, hábitos y dinámica poblacional. Que hay hembras que ovipositan de 33 a 200 huevos. Los huevos duran de 8 a 9 días de los que luego emergen las ninfas que son de color verde-amarillo. Estas pasan por cinco instares y requieren de 8 a 14 días para su desarrollo antes de transformarse en adulto, (Pacheco y Pacheco, 1990). La población de este insecto se incrementa considerablemente en condiciones de lluvia y presencia de maleza, como quelite.

Daños. Al succionar la savia de hojas, yemas y pecíolos, inyectan una saliva tóxica que causa distorsión de las hojas. En ataques severos producen clorosis y necrosis de bordes, reduciendo el vigor de la planta (Cano, 2002).

Muestreo y umbral económico. No se ha determinado el umbral económico en cucurbitáceas (melón). Eventualmente puede requerir control, sobre todo cuando hay fuertes migraciones provenientes de campos cercanos (Cano, 2002).

Control natural. La chicharrita verde está controlada biológicamente por diversos depredadores, Cano (2002).

Control químico. Los insecticidas recomendados para el control de este insecto son descritos en el cuadro siguiente.

Cuadro 2.11 Control químico de la Chicharrita verde.

Especie plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Chicharrita verde	Diazinón CE 25	1.0 – 1.5 lts	3
	Metamidofós LS 48	1.0 – 1.5 lts	7
	Naled CE 58	0.75 – 2.0 lts	1
	Paratión metílico CE 47	1.0 – 1.5 lts	15

Fuente: Cano (2002).

Diabroticas (*Diabrotica balteata* LeConte y *D. undecimpunctata* Mannerheim.).

Descripción morfológica. La *D. balteata* son insectos que miden de 4 a 6 mm de longitud. Son de color verde claro. Con tres bandas amarillentas transversales en las alas anteriores. Mientras que la *D. undecimpunctata* miden 6 mm de largo. De color verde amarillento. Posee 11 manchas negras irregulares en los élitros. Sus huevecillos son de color blanco amarillento. Sus larvas son de color blanco cremoso, (Morón y Terrón, 1988).

Biología y hábitos. Estos hibernan como adultos en la base de las plantas, activándose a T° de 18 – 22° C. Cada hembra puede ovipositar hasta 120 huevos en el suelo, alrededor de la base de la planta. El huevecillo tiene una duración de 5 – 8 días; la larva se desarrolla en el suelo durante un periodo de 15 – 30 días. La pupa requiere de 10 – 14 días (Cano, 2002).

Daños. Los adultos se comen las hojas y flores, en ocasiones pueden anillar los tallos y defoliar las plantas. Así, como las larvas se alimentan de raíces y base de los tallos, reduciendo el vigor ó causándoles la muerte. Además es el responsable de transmitir la marchitez bacterial, *Erwinia tracheiphila* en melón y pepino (Padrón, 1972).

Muestreo y umbral económico. Cuando existe un promedio de 2 o más adultos por planta durante las primeras tres semanas después de la emergencia, o más de 4 insectos durante la floración, se deben realizar aplicaciones de insecticidas.

Control mediante labores culturales. Se recomienda realizar barbechos profundos previos a la siembra.

Control químico. Se recomienda hacer aplicaciones al suelo después de realizar las labores culturales.

Cuadro 2.12 Control químico de la Diabrotica.

Espece plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Diabrotica	Diazinón CE 25	1.0 – 1.5 lts	3
	Metamidofós LS 48	1.0 – 1.5 lts	7
	Carbarilo PH 80	1.0 – 3.0 Kg	Sin limite
	Paratión metílico CE 47	1.0 – 1.5 lts	15

Fuente: Cano (2002).

Grillo (*Gryllus spp.*).

Descripción morfológica. Los adultos son de color negro a café y miden de 1.5 a 2.5 cm. Sus antenas son filiformes y más largas que el cuerpo. Sus huevecillos son de color blanco cremoso en forma de plátano. Los deposita en el suelo. Las ninfas son de color café grisáceo, (Pacheco, 1994).

Biología y hábitos. Hiberna como huevecillo, adulto ó ninfa y están presentes durante toda la temporada. Los huevos son colocados en grupos debajo del suelo que eclosionan durante el verano, pasando por 8 instares ninfales durante su desarrollo, que es de 50 a 80 días. Los adultos ovipositan por un periodo de tres meses en cantidades que varían de 150 a 400 huevos en forma individual y enterrados a un centímetro de profundidad en el suelo, (Pacheco, 1994).

Daños. Que recién emergido el cultivo, estos se alimentan de los tallos, follaje y raíces, las cuales se debilitan hasta morir; los daños más severos ocurren en los meses de agosto a diciembre. También causan severos daños a las flores en su etapa y como consecuencia de esto se afecta la polinización. Los mayores daños de estos insectos ocurren durante la tarde – noche, ya que de día se ocultan por ahí. Así como también provocan manchas en las hojas y frutos principalmente, debido al excremento del propio insecto, (Palumbo y Kerns, 1997).

Muestreo y umbral económico. Para el monitoreo de grillos, se puede utilizar cebos envenenados o trampas de luz negra (Pacheco, 1976; Hernández, 1975).

Control químico. Se usan cebos envenenados a base de salvado más insecticida, colocados alrededor del campo, previene migraciones y daños, (Bennett *et al.*, 1996).

Cuadro 2.13 Control químico del Grillo.

Especie plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Grillo	Diazinón CE 25	1.0 – 1.5 lts	3
	Carbarilo PH 80	1.0 – 3.0 Kg	Sin limite
	Malatión CE 83	0.5 – 1.0 lts	1
	Fenvalerato CE 11	0.3 – 0.5 lts	3

Fuente: Cano (2002).

Gusano soldado (*Spodoptera exigua* Hubner.).

Descripción morfológica. Los adultos miden aproximadamente 1.5 cm de largo y 3.5 cm con las alas abiertas. En el centro de las alas anteriores, presenta una mancha circular de color pálido o blanco. Además presenta bandas transversales en zig-zag de color pálido. Los huevecillos son colocados en masas y son de color verde cubiertos con escamas de la hembra. Las larvas son de color verde y presentan una banda delgada de color claro y otras más oscuras a la altura de los espiráculos y a la altura del segundo par de patas torácicas tiene un punto negro. Las pupas son de color café (Cano, 2002).

Biología y hábitos. El apareamiento ocurre a las 24 hrs de la emergencia de los adultos y la oviposición inicia a las 48 hrs posteriores a la emergencia. Una hembra puede depositar hasta 500 huevos en masas de 50 a 150 cada una. Los huevecillos duran de 3 a 5 días, posteriormente la larva pasa por 6 instares, requiriendo de 10 – 16 días y la pupa que ocurre en el suelo, se desarrolla en un capullo, necesita 6 días (Cano, 2002).

Daños. Se alimenta del follaje de las plantas (gusano trozador), sin embargo, su mayor daño lo ocasiona en frutos. Donde realiza orificios irregulares aislados o agrupados. La mayoría de los casos el daño es superficial, afectando la calidad, ocasionalmente se desarrollan dentro del fruto (Cano, 2002).

Muestreo y umbral económico. El muestreo se debe realizar en la vegetación que circunda al melón para determinar la presencia de esta plaga. Cuando se encuentren larvas pequeñas de primero y segundo instar, es el momento de realizar las aspersiones a base de *Bacillus thuringiensis*. Su umbral no se ha desarrollado debido a que es una plaga que se erradica su presencia (Cano, 2002).

Control cultural. Realizar labores culturales como barbechos y quemas. Eliminación de malezas especialmente los quelites (Cano, 2002).

Control biológico. Mediante el uso de parasitoides nativo: como *hyposoter exiguae* reportado en la Costa de Hermosillo, Son. Otra opción es la aplicación de *Bacillus thuringiensis* contra larvas pequeñas de primer o segundo instar (Cano, 2002).

Control químico. La aplicación de insecticida es si hay larvas afectando los frutos.

Cuadro 2.14 Control químico del Gusano soldado.

Especie plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Gusano soldado	Fenvalerato CE 11	0.3 – 0.5 lts	3
	Metamidofós LS 48	1.0 – 1.5 lts	7
	Metomilo PS 90	0.3 – 0.4 Kg	3
	Azadiractina CE 03	0.36 – 1.17 lts	Sin limite

Fuente: Cano (2002).

Gusano falso medidor (*Trochoplusia ni* Hubner.).

Descripción morfológica. Los adultos miden aproximadamente 1.5 cm de largo por 3.5 cm de expansión alar. Su color es oscuro a gris con una mancha plateada en forma de la letra alfa en la parte media de las alas anteriores. Sus huevecillos son esféricos, aplanados y de color blanco verdoso. Sus larvas son de color verde amarillento con una franja longitudinal de color blanco a cada lado del cuerpo. Posee tres pares de falsas patas en el 5º, 6º y 10º segmentos abdominales. Miden hasta 4 cm de largo. Su pupa es de color verdosos a café y miden 2 cm de longitud (Cano, 2002).

Biología y hábitos. Las palomillas son de hábitos nocturnos que depositan los huevecillos individualmente, los cuales eclosionan en 3 – 7 días. La fase de larva pasa por 6 instares, con una duración de 15 – 20 días en total, antes de pupar (6 – 12 días). Una hembra puede ovipositar más de 300 huevos (Cano, 2002).

Daños. Se puede alimentar del follaje y en altas poblaciones, puede afectar plántulas, llegando a matarlas o a retrasar su desarrollo, lo cual causa cosecha no uniforme. En frutos maduros, la larva puede alimentarse de la red, afectando su calidad (Cano, 2002).

Muestreo y umbral económico. El monitoreo de adultos se realiza con trampas con feromonas, y el de huevecillos es muestreo visual. Se recomienda aplicar insecticidas a partir de la emergencia del cultivo, si existen huevecillos o larvas alimentándose de las plantas (Cano, 2002).

Control biológico: Mediante la avispa *Trichogramma pretiosum* que parasita huevecillos. Parasitoides de larvas, como *Hyposoter exiguae*, *Copidisoma truncatellum* y *Microplitis brassicae*.

Control cultural. Realizar labores culturales como barbechos y quemas. Eliminación de malezas especialmente los quelites (Cano, 2002).

Control químico. Esta plaga es susceptible al *Bacillus thuringiensis*, el cual se debe aplicar cuando los huevecillos estén recién eclosionados y las larvas sean pequeñas.

Cuadro 2.15 Control químico del Gusano falso medidor.

Espece plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Gusano falso medidor	Fenvalerato CE 11	0.3 – 0.5 lts	3
	Metamidofós LS 48	1.0 – 1.5 lts	7
	Azadiractina CE 03	0.36 – 1.17 lts	Sin limite
	Bacillus thuringiensis GD 03	0.25 – 1.5 Kg	Sin limite

Fuente: Cano (2002).

Barrenador del fruto (*Diaphania hyalinata* L. y *D. Nitidalis* Stoll.).

Descripción morfológica. Los miden 15 mm de longitud. Con alas de color café amarillento y con un brillo púrpura. En el abdomen presenta un mechón largo de escamas oscuras. La larva de *D. hyalinata* es de color pálido, con dos rayas dorsales blancas. Mientras que la *D. Nitidalis* es de color amarillo pálido a blanco-verdoso, con manchas negras conspicuas hasta el cuarto instar, verde pálido y sin manchas en el quinto instar (Cano, 2002).

Biología y hábitos. Hibernan como adulto debajo de hojas, pasto ó basura. Los huevecillos duran de 4 – 5 días y son colocados en grupos de 3 – 10 sobre las hojas ó botones florales. Pueden poner de 300 – 400 huevecillos a una temperatura de 27° C, pero a 32° C, solamente ovipositan 83. La larva requiere de 43 días a 23° C y 12 días a 35° C, pasando por 5 instares larvarios. La fase de pupa es de 5 – 10 días (Cano, 2002).

Daños. Las larvas dañan a los estigmas de las flores, así como también tallos, peciolos y a las hojas, entretejiéndolas con hilos de seda. Mientras que para larvas más

grandes prefieren alimentarse del fruto, a los cuales perforan presentando un exudado fresco de color naranja. Dichas perforaciones son selladas con tela de ceda (Cano, 2002).

Muestreo y umbral económico. El muestreo se realiza al inicio de la formación de "redes". Y aun que no el umbral económico no esté definido, se recomienda el control químico, cuando se detecte al insecto en el follaje, antes de que se desplace a los frutos (Cano, 2002).

Control cultural. Destruir todo tipo de maleza circundante al melón, para evitar migraciones posteriores.

Control biológico. Mediante la liberación inundativa de crisopa verde, *Chrysoperla spp*, ó aspersiones de *Bacillus thuringiensis*.

Control químico. Los químicos recomendados son los del cuadro 2.16.

Cuadro 2.16 Control químico del Barrenador del fruto.

Especie plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Barrenador del fruto	Fenvalerato CE 11	0.3 – 0.5 lts	3
	Metomilo PS 90	0.3 – 0.4 Kg	3
	Azadiractina CE 03	0.73 – 1.53 lts	Sin limite
	Malatión CE 83	0.5 – 1.0 lts	1

Fuente: Cano (2002).

Gusano del fruto (*Heliothis zea* Boddie.).

Descripción morfológica. Adultos de color amarillo pajizo o café claro. Miden 2.5 cm de largo por 3 cm de expansión alar. Los huevecillos son blancos y más tarde grises. Forma casi esférica con las bases aplanadas. La larva mide 35 mm de longitud, es de color verde pálido amarillento, rosado, café oscuro y casi negro. Las pupas miden 18 mm de longitud y son color café, algo brillantes (Cano, 2002).

Biología y hábitos. Las hembras producen una gran cantidad de huevos, los cuales son colocados por la noche uno a uno sobre el envés de las hojas terminales de sus hospedantes. Las larvas pasan por 6 instares durante 2 – 3 semanas. La pupación ocurre en una celda construida en el suelo húmedo a una profundidad de 3 a 20 cm y tiene una duración de 10 – 14 días, pudiendo hibernar de 3 – 5 meses en regiones de inviernos fríos (Cano, 2002).

Daños. El daño principal lo ocasionan las larvas recién emergidas, las cuales barrenan los botones florales y frutos tiernos (Cano, 2002).

Muestreo y umbral económico. No se tiene un umbral económico por su poco daño ocasionado.

Control biológico. Consiste en la liberación de avispidas de *Trichogramma pretiosum* a dosis de 30,000 avispidas por ha.

Control químico. Este control se requiere de poco, pero cuando lo es necesario se aplican los siguientes insecticidas (Cuadro 2.17).

Cuadro 2.17 Control químico del Gusano del fruto.

Espece plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Gusano Del fruto	Fenvalerato CE 11	0.3 – 0.5 lts	3
	Metomilo PS 90	0.3 – 0.4 Kg	3
	Azadiractina CE 03	0.36 – 1.17 lts	Sin limite
	Carbarilo PH 80	1.0 – 3.0 Kg	Sin limite

Fuente: Cano (2002).

Pulga saltona (*Epitrix cucumeris* Harris.).

Descripción morfológica. Adultos miden 1.5 a 2.5 mm de longitud. De forma oval oblonga. De color negro brillante. Patas y antenas de color rojizo. De características saltadoras (Cano, 2002).

Biología y hábitos. Esta plaga normalmente se desarrolla en plantas silvestres, donde las larvas se alimentan de las raíces y al emerger los adultos, éstos invaden las cucurbitáceas. Los huevecillos son colocados en el suelo cerca de las raíces, eclosionando a los 5 – 7 días. La larva dura de 24 – 28 días, mientras que la pupa son de 4 – 8 días (Cano, 2002).

Daños. Consiste en que el adulto realiza perforaciones a las hojas, llamada tiro de municiones, por sus orificios tan redondos y pequeños caracterizando un disparo con municiones (Cano, 2002).

Muestreo y umbral económico. Aunque no cuente con un umbral económico específico se recomienda que por cada cuatro agujeros por cm² en hojas jóvenes de cultivos maduros, ameritan control (Cano, 2002).

Control cultural. Se recomienda la eliminación de plantas hospedantes y malezas de la familia solanaceae en la periferie del cultivo, Cano (2002).

Control químico. Los insecticidas recomendados para el combate de esta plaga se encuentran registrados en el Cuadro 2.18.

Cuadro 2.18 Control químico de la Pulga saltona.

Espece plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Pulga saltona	Paratión metilico CE 47	1.0 – 1.5 lts	15
	Metamidofós LS 48	1.0 – 1.5 lts	7
	Endosulfán CE 35	1.0 – 3.0 lts	Sin limite
	Carbarilo PH 80	1.0 – 3.0 Kg	Sin limite

Fuente: Cano (2002).

Araña roja (*Tetranychus spp.*).

Descripción morfológica. Adultos miden alrededor de 0.15 mm de longitud. Cuerpo oval. Los huevecillos son esféricos con manchas negras y cubiertos de telaraña (Cano, 2002).

Biología y hábitos. Se reproducen tanto sexual como asexualmente. En este último da origen a puros machos. Su ciclo dura de 6 – 8 días a una temperatura de 30° C. Las hembras colocan de 4 – 6 huevecillos por día, durante un periodo de hasta un mes. Mientras que en condiciones de alta temperatura y humedad relativa baja, los ácaros completan su ciclo en 5 o 7 días. Mientras que en periodos de frío tardan hasta un mes (Cano, 2002).

Daños. Las adultos y ninfas se agrupan en colonias en el envés de la hoja, donde se alimentan succionando la savia, provocando una apariencia de bronceado en las hojas. Lo cual reduce la cantidad de clorofila y la capacidad fotosintética. Los daños más severos son los que se presentan a altas temperaturas (Cano, 2002),

Muestreo y umbral económico. No cuenta con un umbral económico. Se recomienda aplicar al detectar las primeras colonias antes de que las guías alcancen los 40 cm de longitud.

Control cultural. Se recomienda mojar los pasillos o caminos para evitar el voleo de polvo hacia las hojas.

Control natural. Se tiene el Trips *Scolothrips sexmaculatus*, el coccinélido *Stethorus* sp. y la chinche *Orius tristicolor*.

Control químico. Si se aplican insecticidas es importante lograr un recubrimiento por el envés de las hojas, ya que es donde se localizan las colonias de ácaros (Cuadro 2.19).

Cuadro 2.19 Control químico de la Araña roja.

Especie plaga	Insecticida	Dosis por ha	Intervalo de seguridad en días
Araña roja	Azinfós metílico CE 20	2.0 – 3.0 lts	Sin limite
	Metamidofós LS 48	1.0 – 1.5 lts	7
	Dicofol CE 18	1.7 – 2.3 lts	2
	Etion CE 49	1.5 – 2.0 lts	7

Fuente: Cano (2002).

2.11.2 Enfermedades

2.11.2.1 Enfermedades foliares

Tizón foliar temprano

El tizón temprano de las cucurbitáceas es una enfermedad que ataca no solo al melón si no que también a otras como sandía, pepino y calabaza.

Organismo causal. Es causado por *Alternaria cucumerina* produce conidióforos solitarios o en pequeños grupos, erectos, rectos flexuosos, a veces geniculados, cilíndricos, septados, de pálidos a medio cafés, con cicatrices conidiales notables. Hay conidios solos y en pequeñas cadenas de dos, obclavados, rostrados, de pico largo. Generalmente más largos que el cuerpo de la espora, de color pálido a café dorado. Lisos o verrucosos. Cuerpo de seis a nueve septas transversales y oblicuas, pico café pálido, septado y no ramificado (Anaya y Romero, 1999).

Síntomas. La enfermedad inicia en las hojas más viejas. Aparecen pequeñas manchas foliares circulares de aspecto húmedo, color café claro, rodeadas de un halo amarillento; estas manchas crecen rápidamente, llegando a cubrir toda la hoja.

Con frecuencia se observan anillos concéntricos, las hojas se enrollan, se secan y caen prematuramente (Anaya y Romero, 1999).

Daños. Los daños causados son defoliación, en donde se reduce el área fotosintética, los frutos se reducen en tamaño y en general puede haber pérdidas hasta del 25%; pero si ataca a plantas más pequeñas y las condiciones ambientales son favorables para su desarrollo, la enfermedad puede reducir la producción hasta en un 50%. El daño más importante es la producción de frutos insípidos (Anaya y Romero, 1999).

Ciclo de la enfermedad. El hongo sobrevive en los residuos infectados y cucurbitáceas silvestres sobre y dentro de las semillas. Las esporas son diseminadas a grandes distancias por el viento, en la ropa, herramientas y por el salpique del agua. Las temperaturas más ideales para su presencia es a temperaturas que oscilen entre los 16 y 32° C (Anaya y Romero, 1999).

Control químico. Las aplicaciones semanales, a partir de la floración, de Mancozeb, Clorotalonil, Daconil, Bravo 720, Anilazina, (Dyrene). Captafol (Difolatan) e Improdiona (Revrál) controlan satisfactoriamente la enfermedad. El fungicida Improdiona no tiene en este cultivo (Ramírez, 1991).

Antracnosis de las cucurbitáceas

Organismo causal. *Colletotrichum lagenarium*. Conocida también con el nombre de Picotte en Francia.

Síntomas. Dicho parásito ataca tanto a hojas como a tallos. En el caso del ataque a hojas les provoca manchas aceitosas y posteriormente se tornan necróticas, que comienzan en las nervaduras y terminan por invadir los tallos por completo. Las lesiones sobre los tallos y frutos se recubren de fructificaciones rosáceas del hongo (los acérvolos). Este hongo lo favorecen las condiciones lluviosas, que en Antaño, Francia era considerado muy grave para todas las especies de cucurbitáceas, (Messiaen, 1994).

Control. Eliminar las plantas dañadas. Los frutos infectados deben retirarse del cultivo y destruirse (MacNab *et al.*, 1983; Blancard *et al.*, 1996).

Mildiu veloso

Es un patógeno distribuido mundialmente en regiones con moderada humedad relativa y clima fresco. Puede llegar a afectar totalmente al cultivo y en el caso de melón, se han reportado pérdidas totales (Guerrero, 2004).

Organismo causal. *Pseudoperonospora cubensis*. Este género pertenece al grupo de los oomycetos, con micelio intercelular aseptado, y produce esporangios que a su vez dan origen a zoosporas, las cuales causan la infección en el follaje. Dentro de las condiciones favorables, prefieren alta humedad relativa y temperaturas de 8 a 30° C (Guerrero, 2004).

Síntomas. Aparecen exclusivamente en el follaje y pueden presentarse en cualquier etapa de desarrollo de la planta. Las hojas afectadas muestran en el haz manchas amarillentas irregulares. Por el envés, y coincidiendo con estas manchas, se observan áreas de color café con un algodoncillo de color púrpura que constituyen el micelio y estructuras del hongo (en presencia de alta humedad relativa). Las manchas, al unirse, secan parcial o totalmente el follaje, afectando el desarrollo de flores y frutos; éstos últimos no desarrollan normalmente, son insípidos, y presentan quemaduras de sol por falta de follaje (Guerrero, 2004).

Control genético. Uso de variedades resistentes. En melón se reportan algunas variedades y las de tipo reticulado con gajos son las más comunes (Guerrero, 2004).

Control químico. La aplicación de fungicidas preventivos como cobre, mancozeb y clorotalonil. Así como también la aplicación de fungicidas curativos como lo es el Ridomil®. Producido por Syngenta (Guerrero, 2004).

Cenicilla polvorienta

Esta enfermedad está ampliamente distribuida en zonas hortaliceras. Si no se implementan medidas de control, puede llegar a destruir por completo al cultivo cuando se presentan las condiciones favorables. Al presentar defoliación, los frutos son bajos en calidad, debido a quemaduras de sol y bajo contenido de azúcar (grados brix) (Guerrero, 2004).

Organismo causal. *Erysiphe cichoracearum* o *Sphaerotheca fuliginia*. Es de micelio sin color. Forma colonias en el tejido y abundantes conidias. Las conidias son elípticas, cristalinas y nacen de conidioforos no ramificados. Sus condiciones favorables son humedades relativas no muy altas y temperaturas de 25 a 30° C (Guerrero, 2004).

Síntomas. Inicialmente se observan en el envés de las hojas, manchas cloróticas muy tenues. Posteriormente aparecen colonias de aspecto polvoso (conidias y conidioforos). Las estructuras pueden cubrir haz y envés, extendiéndose posteriormente a peciolo y tallos. Las hojas infectadas severamente se tornan amarillentas, y a

continuación se presenta defoliación. Las plantas con tallos dañados se tornan cloróticas, achaparradas y finalmente mueren. Considerando la capacidad del hongo, puede cubrir el follaje completamente en una semana (Guerrero, 2004).

Control genético. Uso de variedades tolerantes, indicadas por las compañías semilleras (Guerrero, 2004).

Control químico. Como preventivo se usa el azufre líquido o en polvo. Mientras que como curativo, cuando los síntomas ya están presentes: se aplican fungicidas a base de estrobirulinas o fungicidas como Rubigan (Gowan) (Guerrero, 2004).

Chancro gomoso del tallo

Organismo causal. Es *Didymella bryoniae* (Auersw) REM. Ascomycetes: Dothideales (www.ifrance.com, 2004)

Síntomas. En plántulas afecta principalmente a los cotiledones en los que produce unas manchas parduscas redondeadas, en las que se observan puntitos negros y marrones distribuidos en forma de anillos concéntricos. El cotiledón termina por secarse, produciendo lesiones en la zona de la inserción de éste con el tallo. Los síntomas del chancro gomoso se caracterizan por una lesión beige en tallos, recubierta de picnidios y/o peritecas, y con frecuencia se producen exudaciones gomosas cerca de la lesión. En la parte aérea provoca la marchitez y muerte de la planta (www.ifrance.com, 2004).

Métodos preventivos y técnicas culturales. Utilizar semilla sana, eliminar restos de cultivo, desinfección de estructuras del invernadero, control en la ventilación (disminuir la HR), evitar los excesos de humedad en el suelo, retirar los goteros del pie de la planta, realizar una poda correcta, (www.ifrance.com, 2004).

Control químico. se recomienda usar productos como Benomilo, Metil-tiofanato y Procimidona (www.ifrance.com, 2004).

2.11.2.2 Enfermedades de la raíz

Fusariosis vascular del melón

Organismo causal. *Fusarium oxysporum*. f. sp. *melonis*. Es la enfermedad más grave de cuantas afectan a este cultivo. Actualmente se distinguen cuatro razas de

Fusarium oxysporum f. sp. *melonis*: que son: Raza 0, Raza 1, Raza 2 y Raza 1-2 (Messiaen, 1994).

Síntomas. Al principio se presenta un esclarecimiento de las nervaduras de las hojas (o de la mitad de las hojas), según una disposición filotáxica. Las hojas afectadas amarillean, las cuales adquieren una consistencia quebradiza y desprenden un olor muy característico de <<madreselva>>. Dichos síntomas están acompañados de una necrosis lateral del tallo, que exuda gotas de goma de color parduzco (Messiaen, 1994).

Ciclo de la enfermedad. La diseminación del patógeno es por el suelo, restos del cultivo y por la semilla. *F. oxysporum* f.s. *melonis* sobrevive en el suelo en forma de clamidosporas (estructuras de resistencia del hongo). La invasión a la planta es a través de la raíz, principalmente en el área de desarrollo y por heridas. Las larvas de insectos que se alimentan de la raíz y los nematodos, incrementan la incidencia del marchitamiento por *Fusarium* (Cano, 2002).

La severidad de esta enfermedad es mayor a temperaturas del suelo entre 18 y 25° C y disminuye a los 30° C. A temperaturas más altas, las plantas se infectan pero no se marchitan, pero presentan amarillamiento y poco desarrollo. La baja humedad del suelo favorece al patógeno e incrementa el marchitamiento, así como un exceso de nitrógeno, particularmente en forma de amonio (NH₄) (Cano, 2002).

Control. La manera más efectiva para el manejo de la enfermedad es el uso de cultivares resistentes. La rotación de cultivos puede disminuir la cantidad de clamidosporas. La fumigación del suelo ofrece buenos resultados, pero la colonización del mismo por el patógeno es rápida (Mendoza y Pinto, 1985; Mendoza, 1993; Zitter *et al.*, 1996).

Anaya y Romero (1999), recomiendan la aplicación de Captafol a los suelos recién esterilizados en una proporción de 0.56 lts/ha en una lámina de 6 a 12 mm de agua.

Pudrición negra

Agente causal: La *Mycosphaerella melonis* junto con otros fitopatógenos producen la enfermedad conocida como Damping off.

Síntomas: En los tallos se observan manchas necróticas de forma circular, que al unirse, abarcan grandes áreas del órgano afectado, pudiendo haber formación de goma y apareamiento de los picnidios, así como, hendiduras en el cortex con exposición del leño. En los frutos, las lesiones son circulares con bordes irregulares, inicialmente acuosos y

después necróticos, de color pardo y dando aspecto negrozco cuando la enfermedad se profundiza en los tejidos, pudiendo haber exudación gomosa en los tejidos que circundan a las necrosis (www.ifrance.com, 2004).

Métodos preventivos y técnicas culturales: Mediante el uso de semillas certificadas o tratadas con productos desinfectantes. La rotación de cultivos. Tener cuidado con los frutos antes y después de la cosecha (www.ifrance.com, 2004).

Control químico: Se recomienda realizar pulverizaciones con productos recomendados para el control de mildew o antracnosis (www.ifrance.com, 2004).

2.11.2.3 Enfermedades por nematodos

Nematodos

Organismo causal. Son *Meloidogyne Javanica*, *M. Arenaria* y *M incógnita*. Son los que prácticamente causan daños a los cultivos no solo al melón si no que a una serie de cultivos tanto hortícolas como frutales (www.ifrance.com, 2004).

Daños. Los daños que producen son la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de sus síntomas característicos. (www.ifrance.com, 2004).

Síntomas. Sus síntomas son marchitez sobre las hojas que posan sobre horas de fuerte calor, así como clorosis, enanismo y si el daño es muy fuerte la planta puede morir. Los síntomas muy característicos de que se trate de nematodos son la presencia de los típicos nódulos en las raíces que dan la apariencia de pequeñas batatillas (www.ifrance.com, 2004).

Ciclo de vida y epidemiología. Las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Esto unido a la hipertrofia que producen en los tejidos de las mismas, da lugar a la formación de los típicos "rosarios". Su ciclo se completa en 21-28 días a 25-30° C. Se distribuyen por rodales, por el agua, calzado o cualquier medio de transporte de tierra. Son vectores de virus de manera activa y pasiva (www.ifrance.com, 2004).

Métodos preventivos y técnicas culturales. La utilización de variedades resistentes, desinfección del suelo en parcelas infectadas así como la utilización de plantas sanas (www.ifrance.com, 2004).

Control biológico mediante enemigos naturales. Preparación de productos biológicos a base del hongo *Arthrobotrys irregularis* (www.ifrance.com, 2004).

Control por métodos físicos. Mediante la esterilización por vapor, así como la solarización del suelo por un mínimo de 30 días (www.ifrance.com, 2004).

Control químico. Es mediante el uso de productos químicos como benfuracarb, cadusafos, carbofurano, dicloropropeno, fenamifos, etc (www.ifrance.com, 2004).

Mientras que en Plagas y Enfermedades (2004) recomiendan aplicar Vydate® L distribuido por la compañía DuPont a una dosis de 2-4 lts/ha con intervalos de seguridad de 7 días.

2.11.2.4 Enfermedades producidas por virus

Amarillamientos

Síntomas. Se presenta una especie de moteado clorótico entre nervios. En hojas viejas, amarilleo en las zonas internerviales, con los nervios de color verde normal. Mientras que en el fruto se presenta una reducción en su crecimiento (www.ifrance.com, 2004).

Organismos transmisores. Son transmitidos por *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaco* (www.ifrance.com, 2004).

Métodos de lucha. Mediante la eliminación de malas hierbas, protección de semilleros y controlando el vector (www.ifrance.com, 2004).

MNSV (Melon Necrotic Spot Virus). Virus del Cribado del Melón

Síntomas. Se presentan pequeñas lesiones cloróticas, después necróticas. Además presenta estrías necróticas en el tallo. Y pocas veces se tiene necrosis en el fruto (www.ifrance.com, 2004).

Organismo transmisor. Por hongos del suelo como: *Ospidium radicale* (www.ifrance.com, 2004).

Métodos de lucha. Usando variedades resistentes (www.ifrance.com, 2004).

ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus). Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín

Síntomas. Se presenta mosaico con abollonaduras, filimorfismo, amarilleo con necrosis en limbo y peciolo. Mientras que en el fruto presenta abollonaduras, reducción del crecimiento y grietas externas (www.ifrance.com, 2004).

Organismo transmisor. Los responsables de transmitir esta enfermedad son los pulgones (www.ifrance.com, 2004).

Métodos de lucha. Controlando los transmisores, eliminación de malas hierbas y plantas afectadas (www.ifrance.com, 2004).

CMV (Cucumber Mosaic Virus). Virus del Mosaico del Pepino

Síntomas. Se presenta un mosaico fuerte en la zona foliar de la planta, se tiene una reducción del crecimiento de la planta y además se presenta abortamiento de flores. Mientras que los frutos solo presentan moteado en su superficie (www.ifrance.com, 2004).

Organismo transmisor. Los responsables de transmitir esta enfermedad son los pulgones (www.ifrance.com, 2004).

Métodos de lucha. Controlando los transmisores, eliminación de malas hierbas y plantas afectada (www.ifrance.com, 2004).

WMV-2 (Watermelon Mosaic Virus-2). Virus de la Sandía

Síntomas. Se presentan mosaicos muy suaves y deformaciones en el limbo de la hoja (www.ifrance.com, 2004).

Organismo transmisor. Los responsables de transmitir esta enfermedad son los pulgones (www.ifrance.com, 2004).

Métodos de lucha. Controlando los transmisores, eliminación de malas hierbas y plantas afectadas (www.ifrance.com, 2004).

SqMV (Spuash Mosaic Virus). Virus de Mosaico de la Calabaza

Síntomas. Presenta manchas de color verde oscuro junto a los nervios, seguido de deformaciones. En los frutos se provoca un bajo rendimiento (www.ifrance.com, 2004).

Organismos transmisores. Se puede transmitir por semillas, mecánica e insectos masticadores (www.ifrance.com, 2004).

Métodos de lucha. Utilizar semillas libres de virus, evitar la transmisión mecánica en las operaciones manuales que se realicen (poda, etc.) (www.ifrance.com, 2004).

2.11.2.5 Enfermedades del fruto

Antracnosis

Agente causal. La enfermedad es causada por *Colletotrichum orbiculare* (Berk. & Mont.).

Síntomas. Sus síntomas son caracterizados por presentar manchas de color marrón rojizo con halo de color amarillo claro, sobre todo en las hojas viejas y en los tallos; en peciolos se producen lesiones alargadas, ligeramente hundidas de apariencia húmeda, lo que provoca su torcedura. Los frutos afectados presentan manchas de coloración castaño claro, hundidas, tornándose negras y si las condiciones ambientales son favorables se cubren de una masa rosada de esporos; la corteza lesionada se muestra blanda y quebradiza al tacto. El patógeno puede contaminar las semillas y los conidios son diseminados por el viento, la lluvia, personas e implementos agrícolas (www.ceniap.gov, 2001).

Control químico. Que las semillas desinfectadas con Vitavax 200, a razón de 1 a 1,5 gr. del producto por Kg. de semilla.

En condiciones de campo se deben realizar aspersiones con fungicidas como Benlate, Bavistin, Dithane M-45 o Difolatán-50, usando adherente y asperjadoras de bajo volumen (www.ceniap.gov, 2001).

2.11.2.6 Enfermedades no bióticas (Fisiopatías)

Doradilla

Agente causal: Se manifiesta por la presencia de días soleados, días lluviosos y temperaturas bajas por la noche (Cano,2002).

Síntomas: Estos síntomas se caracterizan por un colapso o marchitamiento repentino en la planta. (Sabori *et al.*, 1998).

Daños: La interacción de estos tres factores ambientales favorecen las pudriciones de las raíces, factor adicional para el marchitamiento repentino. Los daños causados pueden ser aborto de flores, frutos y el follaje se torna de un color café rojizo, para posteriormente se necroza (Cano, 2002).

Deformación del fruto

Esto se presenta principalmente por las siguientes causas: Por una mala polinización, un estrés hídrico, incorrecta utilización de ciertos fitorreguladores empleados para mejorar el engorde y el cuajado del melón, deficiente fecundación por inactividad o insuficiencia de polen, condiciones climáticas adversas, etc (www.agronet.com, 2004).

Quemaduras por golpe de sol en el fruto

Son manchas blanquecinas en los frutos ocasionadas como consecuencia de la incidencia directa de los rayos de sol asociada a las altas temperaturas (www.agronet.com, 2004).

Rajado del fruto

Se produce principalmente de forma longitudinal. Está provocado por desequilibrios de la humedad ambiental o del riego (exceso de agua o estrés hídrico en las fases previas a la maduración final), por cambios bruscos de la CE de la solución nutritiva, normalmente por ser muy baja en los momentos de la maduración, o por mantener el fruto maduro demasiado tiempo en la planta (www.agronet.com, 2004).

Manchas en los frutos

Son más evidentes en melones de "tipo Amarillo", presentando manchas marrones dispersas por la superficie del fruto que tienen su origen en condiciones de elevada humedad relativa, en quemaduras ocasionadas por los tratamientos fitosanitarios, o depósitos de polen (www.agronet.com, 2004).

Aborto de frutos

El aborto de frutos recién cuajados se produce debido a una carga excesiva de frutos, una falta de nutrientes y de agua, o ambas causas (www.agronet.com, 2004).

2.11.2.7 Trastornos por deficiencia de elementos menores

Magnesio (Mg)

Deficiencia. Se presenta en suelos arenosos con pH bajo (suelos ácidos) o cuando existe poco magnesio en el suelo (menos de 70 ppm).

Síntomas. En las hojas basales, se observa un color gris verdoso entre el tejido intervenla. Esta coloración se expande y el tejido se torna café. En caso de daños severos, el tejido dañado se desintegra dando a la hoja una apariencia de esqueleto, pues las nervaduras quedan intactas.

La deficiencia de Mg se puede detectar mediante un análisis de suelo (Blancard *et al.*, 1996; Zitter *et al.*, 1996).

Control. Se puede resolver el problema realizando aplicaciones de fertilizantes foliares que contengan al Mg en proporciones arriba de 100 ppm como es el caso del Foltron plus GBM (2003). También otro fertilizante foliar que contiene el Mg es el Ferticare NK-Mg con un 0.5%.

Molibdeno (Mo)

Deficiencia. Este problema se presenta en suelos con un pH menor de 6.0 las pérdidas por este factor oscilan entre el 1 y el 30%.

Síntomas. Las hojas se tornan a un color verde claro o ligeramente cloróticas entre las nervaduras. Al aumentar el daño también las nervaduras se ponen cloróticas y los márgenes de las hojas se necrozan.

Control. Con aplicaciones de molibdato de sodio revierte la sintomatología y la planta se desarrolla normalmente, (Blancard *et al.*, 1996; Zitter *et al.*, 1996). Citado por Cano (2002).

2.12 ESTRATEGIAS PREVENTIVAS EN EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN INVERNADERO

Según Minero (2004), es importante que en todo proyecto de invernadero se establezcan parámetros para su manejo y que se analicen e incluyan estrategias de control de plagas y enfermedades preventivas, tales como:

A) Prácticas de manejo de cultivo adecuados, es decir:

1. Uso de variedades resistentes o tolerantes (inclusive pensar en injertos con porta-injertos resistentes).
2. Densidad de población.
3. Tutorado adecuado para facilitar penetración de luz y flujo de aire.

4. Manejo, monitoreo y registro de temperaturas, humedades relativas, niveles de luminosidad y niveles nutricionales, incluyendo CO₂, etc.

B) Medidas de sanidad, que incluyan:

1. Remoción y evacuación de desechos vegetales (hojas, chupones y frutos de desechos).
2. Limpieza, desinfección del invernadero y de todas las herramientas que se utilizan.
3. Limpieza alrededor de las áreas del invernadero, etc.

C) Mecánicos/Físicos.

Una de las ventajas del invernadero es ser una barrera física contra insectos; sin embargo, debemos asegurarnos de que tenemos:

- Invernaderos bien diseñados para que tengan buena ventilación (ni excesiva, ni deficiente).
- Orientación adecuada para facilitar luminosidad y flujo de aire.
- Volumen de aire adecuado para estabilidad de clima.
- Buena penetración de luz.
- Barreras físicas en todas las ventilas (barreras contra insectos).
- Entradas protegidas, preferencia con corredor de seguridad y áreas de lavado.
- Uso de sustratos o suelos limpios y estables (física y biológicamente).

D) Biológicos:

1. Incluir organismos predadores y parasíticos para el control de enfermedades e insectos dañinos.
2. Conocer bien las condiciones y ciclos de vida de las posibles enfermedades o insectos dañinos que pudieran ser problema en la zona donde está el invernadero, para su mejor control.
3. Monitorear por medio de trampas (amarillas, azules, etc.), manteniendo un registro de la presencia de insectos y cambiando las trampas periódicamente.

E) Químicos:

1. Tener bien determinado los productos que se pueden utilizar en caso de que no haya otra alternativa (consultar listas de EPA).

2. Conocer las dosis, tiempos de esperas antes de cosechar, residualidad, etc.
3. Determinar bien los productos que se pueden utilizar y su rotación al repetir aplicaciones, para evitar riesgos de crear resistencias genéticas en insectos y microorganismos.
4. Verificar los productos de uso permitido para la desinfección de las áreas de producción y de los utensilios de trabajo.
5. Tener los equipos adecuados para la aplicación para la aplicación de los pesticidas en forma más efectivos.
6. Tener bien determinada la hora, época y consideraciones en que se deberá hacer la aplicación de pesticidas para mayor efectividad.

2.13 COSECHA

Everhart, *et al.* (2003), mencionan que el factor a tener en cuenta a la hora de elegir el momento de la recolección del fruto es en base a su estado de madurez, este suele valorarse mediante test denominados índices de madurez; para el caso de este cultivo, se mide el color, los sólidos solubles y la firmeza de la corteza. Así como otros parámetros: el punto de unión con el pedúnculo se observa agrietamientos, además desprende un olor (aroma) muy característico, otra es la hoja situada por encima del fruto empieza a marchitarse, y por último se considera que a mayor peso/volumen mayor contenido de azúcares, indica que el fruto ya está apto para cosecharse.

2.14 ANTECEDENTES DE PRODUCCIÓN DE MELÓN EN INVERNADERO

Carvajal (2000), menciona que una de las técnicas empleadas durante 15 años han sido los invernaderos., que permiten incrementar la producción, hasta en 300 por ciento, en relación al método tradicional del cultivo. Menciona también que al utilizar el riego por goteo, el ahorro de agua puede ser del orden del 40% en relación al método de riego por superficie.

Rodríguez (1990), evaluando dosis de Ethrel en diferentes genotipos de melón bajo condiciones de invernadero obtuvo un incremento de flores hermafroditas destacando la dosis de 60 ml /ha en la variedad Top Mark con 156 flores por planta, para rendimiento no encontró diferencias significativas, pero hubo un incremento en mayor peso de frutos maduros por planta.

Astorga (1982), en un estudio uso micro túneles de cubierta plástica para conocer su influencia sobre precocidad, calidad del fruto ,rendimiento, incidencia de enfermedades en el cultivo de melón de la variedad Top Mark sembrado en el mes de febrero. Las plastas presentaron mayor precocidad que las de forma tradicional y su etapa de cosecha se alargó Significativamente logrando obtener frutos de mayor calidad y tamaño. Citado por Luna (2004).

Godoy *et al.* (1999), se estableció un módulo de melón con acolchado plástico y riego por cinta con el objetivo principal de transferir el conocimiento que se tiene en relación a los requerimientos de agua y nutrimentos en este cultivo a través de sus diferentes etapas fenológicas, aplicados por medio del sistema de riego por cinta. Se obtuvieron rendimientos de 70.7 toneladas por hectárea con un peso promedio del fruto de 2.2 kg y 10.3 grados brix. El volumen de agua aplicado a través del sistema de riego fue de 3960 m³ por hectárea.

Cano *et al.* (1993), en un estudio realizado para identificar el agente causal de la cenicilla polvorienta y posibles razas fisiológicas se realizó en la Comarca Lagunera durante el periodo 1987- 1989 bajo condiciones de invernadero, en el laboratorio fueron inoculados los cotiledones de melón Var. Top Mark Para establecer en los genotipos a evaluar el inóculo del hongo se mantuvo este en el invernadero en plantas de calabaza distribuidas estratégicamente y los genotipos se inocularon sobre las primeras hojas verdaderas. se observó la producción de conidios en cadena y características que solo se presentan en *Sphaerotheca* y no por *Erysiphe sichorasearum*, como se venía considerando. Dentro de los genotipos resistentes a cenicilla polvorienta causada por (*Sphaaeroteca fulginea*) son: SI-46, SI-64, SI-40, PMR-6, LAGUNA, MISIÓN Y HI-LINE con el 100% de resistencia y SII-49 Y 46 con el 80% de plantas resistentes.

Ibarra y Rodríguez (1992), en un estudio realizado con el objetivo de evaluar el comportamiento del melón en tres medios ambientes con el uso de plásticos dos de ellos (invernadero, microtunel y a la intemperie). Dentro de cada ensayo se consideran tres tratamientos acolchado parcial, con plástico negro, acolchado parcial con plástico transparente y testigo. La producción total fue mayor al utilizar plástico negro que el transparente en invernadero. El ahorro logrado al aplicar el acolchado fue de dos riegos en invernadero y microtunel y de un riego a la intemperie.

Ibarra *et al.* (2001), en un estudio para ver el efecto del uso de acolchado combinado con microtunel de polipropileno en el crecimiento y rendimiento precoz y total

de melón. Encontraron que las plantas melón cultivadas con acolchado y microtúnel presentaron en promedio mayores valores que las plantas testigos en área foliar, peso seco, índice de área foliar, en el rendimiento precoz por efecto de la cubierta más acolchado aumento el rendimiento a 45 ton ha^{-1} , el testigo presento solo 13 ton ha^{-1} .

Mavrogianopoulos *et al.* (1999), en un experimento para ver el efecto de enriquecimiento de CO_2 y salinidad en el cultivo de melón bajo condiciones de invernadero fue desarrollado en sustrato lana de roca en tres niveles de CO_2 (400, 800 y 1200 mmol) además de tres niveles de salinidad (0, 25 y 50 ml de NaCl) observaron que con el nivel más alto de CO_2 aumentó el rendimiento, crecimiento de hojas y clorofila, el aumento del rendimiento fue mayor en las plantas sin salinizar que las salinizadas. Al aumentar la concentración a 25 ml en la solución con NaCl causó una reducción significativa en el rendimiento total y frutos pequeños pero a los 50 ml el rendimiento no hubo y los frutos eran muy pequeños y menos frutos por planta, en ambos niveles se redujo la superficie de la hoja , el volumen de la clorofila, peso fresco y altura de la planta. En las mediciones del gas. La asimilación neta fue afectado en mayor grado por la salinidad que por el CO_2 . La conductancia estomacal era afectado por la salinidad a una concentración de 50 ml de NaCl.

García *et al.* (1999), en un experimento evaluando melón *Cucumis melo cv. Inodorus* Híbrido Early Dew en condiciones de invernadero de tipo semicircular, con 7 m de ancho con 20 m de largo y una altura de 3.5 m. Se realizó una sola siembra, efectuándose 4 cosechas. Los periodos vegetativo, y de cosecha fueron de 108 y 23 días respectivamente, con lo que el ciclo total de cultivo fue de 131 días. El rendimiento obtenido para este cultivar fue: 6 frutos/ m^2 lo que significó un total de 1.216 frutos por módulo, lográndose 186 cajas para su comercialización. El peso promedio de cada melón fue de 1,17 kg, dando un total en rendimiento de 70.2 ton/ha.

3.1 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se llevo a cabo en el invernadero de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro ubicada en Carretera Periférico Santa Fe Km 1.5 en Torreón, Coahuila, el cual geográficamente se ubica en $103^{\circ} 25' 57''$ de longitud oeste del Meridiano de Greenwich y los paralelos $25^{\circ} 31' 11''$ de latitud norte. Con una altura de 1123 msnm (CNA, 2002).

3.2 DESCRIPCIÓN DEL INVERNADERO

3.2.1 Dimensiones

Tiene 18 m de ancho por 23 m de largo y una altura de 3.5 m en su parte más alta.

3.2.2 Forma

Su forma es semicircular.

3.2.3 Orientación

Su orientación está dada de Norte a Sur.

3.2.4 Luminosidad

Cuenta con buena luminosidad ya que tiene una orientación excelente y consta de una cubierta transparente a los rayos fotosintéticos de la luz solar entre 380 a 760 nm.

3.2.5 Resistencia

Su examinación lo define como un invernadero:

- Con muy buena estructura.
- Una buena cubierta.
- Además con una excelente cimentación.
- Así como una correcta orientación con respecto a vientos dominantes.

3.2.6 Estructura

Su estructura es metálica.

3.2.7 Ventilación

Cuenta con los dos tipos de ventilación:

1. **Natural:** Se tiene por una causa mayor o imprevista, como puede ser por falta de energía eléctrica, etc. Cuenta con dos ventanas una al Norte y la otra al Sur con dimensión de 1 m^2 , además cuenta con dos paredes móviles, manuales las cuales al levantarlas el espacio es cubierto por una malla antiáfidos, lo anterior que al ocurrir un percance por ascenso de temperatura se sube el plástico transparente y se hace circular aire de manera natural dentro del invernadero.

2. **Artificial:** La cual cuenta con:

- Una pared húmeda (nueva) programada a una temperatura de 18° C mediante una microcomputadora conectada a un sensor de humedad y/o calor, colocado al costado derecho de la entrada del invernadero a una altura de 1.70 m.
- Dos extractores (uno en cada extremo), ambos programados a una temperatura de 21° C mediante la microcomputadora conectada a un sensor ubicado en el centro del invernadero a una altura de 1.90 m.

3.2.8 Cubierta

El invernadero cuenta con tres tipos de cubiertas que son:

1. **La transparente:** A grandes rasgos la función de esta cubierta es dejar pasar la mayor cantidad de radiación solar, que comprende en su escala fotométrica, del color azul al violeta (380 – 760 nm).
2. **La malla sombra:** Su función es la de proteger a la cubierta transparente de los vientos fuertes que soplan en esta región, no utilizada en este experimento.
3. **La cubierta antiáfidos:** Su altura es de 1.5 m. La finalidad primordial de esta malla es la de proteger al cultivo de los áfidos, al momento de levantar la cubierta transparente para propiciar una ventilación natural dentro del invernadero.

3.2.9 Estanqueidad

Su estanqueidad se considera entre un rango regular y bueno.

3.2.10 Ligereza

Cuenta con una estructura delgada la cual no provoca ningún tipo de sombreado excesivo que afecte al cultivo de melón.

3.2.11 Suelo

Cuenta con un suelo firme recubierto por grava de 3 cm de espesor. Con una excelente pendiente de drenado.

3.3 CLIMA

CNA (2002) define el clima de la Comarca Lagunera de tipo desértico con escasa humedad atmosférica, precipitación promedio entre 200 y 300 mm anuales en la mayor parte de la región, y de 400 a 500 mm en las zonas montañosas Oeste, con una evaporación anual promedio de 2600 mm. Una temperatura anual de 20° C , en los meses de Noviembre a Marzo la temperatura media mensual varia de 13.6 y 9.4° C . La humedad relativa varia en el año, en Primavera tiene un valor promedio de 30.1 %, en Otoño de 49.3 % finalmente en Invierno un 43.1%.

3.4 GENOTIPOS EVALUADOS

La evaluación de los siguientes genotipos comprende del mes de Abril de 2003 al mes de Julio de 2003.

Los genotipos evaluados son: RML 0007, RML 0009, CRUISER, GOLD MINE e IMPAC.

3.5 SUSTRATO

El tipo de sustrato utilizado fue arena de río previamente desinfectada con hipoclorito de sodio. Cada unidad experimental fue llenada con arena a una capacidad de 25 Kg.

3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental fue bloques al azar con tres repeticiones y la unidad experimental de 15 plantas por genotipo en una superficie sembrada de 21.6 m².

3.7 MANEJO DEL CULTIVO

Las plantas fueron conducidas a un solo tallo eliminando todos los brotes secundarios a partir de la tercera hoja hasta que aparecieran las flores femeninas y/o hermafroditas; después de que estas se manifiesten los cortes de los brotes se harán según en la guía que se localice la flor que será polinizada. Todas las hojas en estado de senescencia fueron eliminadas. La guía principal se guió mediante rafia manteniendo así a la planta en posición erecta y que tanto las hojas como los frutos por ningún motivo estén en contacto directo con el suelo. El crecimiento de la guía principal terminó cuando esta alcanzó el límite de traslape.

3.8 LABORES CULTURALES

3.8.1 Siembra

La siembra fue realizada un 14 de Abril de 2003. Efectuándose de la siguiente manera:

Paso No. 1: Llenado de macetas experimentales con arena (25 Kg).

Paso No. 2: Humedecimiento del sustrato (arena) mediante un riego pesado.

Paso No. 3: Etiquetado de macetas experimentales.

Paso No. 4: Hacer los orificios (tres en forma de triángulo al centro de la maceta a una profundidad de 3 cm).

Paso No. 5: Colocar la semilla en cada perforación.

Paso No. 6: Por último tapar la semilla ejerciendo una ligera presión sobre el sustrato.

3.8.2 Desahije

Esta actividad fue realizada el 28 de Abril. Lo cual consistió en eliminar dos de cada tres plántulas por unidad experimental, dejando la más vigorosa.

3.8.3 Aporque

Labor realizada el 28 de Abril donde se le acercó suficiente sustrato a la base del tallo cubriendo perfectamente todas las raíces superficiales.

3.8.4 Tutorar

Actividad realizada un 17 de Mayo, para lo cual se usó rafia. Sujetándola de la parte basal de la planta sin provocar daño alguno, hasta el alambre que cruza paralelamente a las líneas de macetas experimentales.

3.8.5 Polinización

Se realizaron los dos tipos de polinización.

3.8.5.1 Polinización artificial

Fue mediante el apoyo de un cepillo dental vibrador, que consiste en desprender las flores masculinas de la guía, posteriormente se le quitan todos sus pétalos. Finalmente se toma dicha flor incompleta (macho) y se coloca por encima de la flor hermafrodita o femenina cerca del estigma y se le vibra con el cepillo por unos cuantos segundos logrando así el proceso de polinización.

3.8.5.2 Polinización natural

Este fue mediante la colocación de un apiario apícola en la parte cercana a la pared húmeda. Como fuente cercana del suministro del recurso agua a la colmena.

3.8.6 Sistema de poda

Esta actividad se realizó de la siguiente manera:

- Se empezó podando a dos hojas sobre las guías secundarias esto se realizó hasta que aparecieron las flores femeninas y/o hermafroditas.
- Ya una vez apareciendo estas flores (Femeninas y/o hermafroditas) se modificó el sistema. Ahora la guía era cortada a una, dos o tres hojas dependiendo donde será polinizada la flor. El corte se hacía a 3 cm aproximadamente de la axila emisora de dicha flor fecundada.
- Finalmente se cortó el ápice de la guía principal (guía primaria) cuando alcanzó una altura de 3 m aproximadamente o momento de traslape.

3.8.7 Fertilización y Riego

Se estableció un sistema de riego por goteo colocado en medio de cada una de las hileras experimentales. Dando tres riegos por día. El primero por la mañana, el segundo a medio día y el tercer y último riego por la tarde. Ambos de 4 minutos.

La aplicación del fertilizante fue mediante un sistema de Ventury (fertirriego). Para lo cual se prepararon tres soluciones:

Solución No.1: Agua.

Solución No.2: Ácido fosfórico disuelto en 18 lts de agua.

Solución No.3: Nitrato de calcio, Nitrato de magnesio, Nitrato de potasio, Maxiquel y Maxiquel multi ambos disueltos en 18 lts de agua.

Programación del fertirriego:

Paso No.1: Suministrar agua durante un minuto.

Paso No.2: Suministrar por tres minutos la solución 2.

Paso No.3: Volver a suministrar agua durante un minuto.

Paso No.4: Suministrar durante tres minutos solución 3.

Paso No.5: Finalmente suministrar agua por un minuto.

Cuadro 3.1 Solución nutritiva empleada en el cultivo de melón bajo condiciones de invernadero en Primavera – Verano 2004. UAAAN U-L.*

Fertilizante Nombre Comercial	Fertilizante Fórmula	Plantación y establecimiento gr	Inicio de floración Gr	Floración y Cuajado gr	Cosecha gr
Nitrato de calcio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	60.0	420.0	405.0	606.0
Nitrato de magnesio	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	20.0	140.0	216.0	312.0
Nitrato de potasio	KNO_3	55.0	385.0	495.0	543.0
Maxiquel		4.0	14.0	18.0	15.0
Maxiquel multi		4.0	14.0	18.0	15.0
Ácido fosfórico	H_3PO_4	86 ml	240.0 ml	169.0 ml	86.0 ml

*Fuente: Luna (2004).

3.8.8 Control de plagas y enfermedades

Las únicas plagas que se presentaron fue la mosquita blanca de la hoja plateada, pulgón del melón, trips y gusano falso medidor.

Mientras que la única enfermedad que se hizo presente fue la Cenicilla.

3.8.8.1 Plagas

Cuadro 3.2 Control químico de Mosquita blanca de hoja plateada.

Fecha de aplicación	Plaga combatida	Insecticida	Dosis	Cantidad de solvente
2/Mayo	Mosquita blanca de la hoja plateada, pulgón del melón y Trips.	Diazinón CE 25	50 ml	18 lts
22/Mayo	Gusano falso medidor	Endosulfan CE 35	60 ml	18 lts

3.8.8.2 Enfermedades

Cuadro 3.3 Control químico de la Cenicilla.

Fecha de aplicación	Plaga combatida	Insecticida	Dosis	Cantidad de solvente
17/Junio	Cenicilla (<i>Sphaerotheca fuliginia</i>)	Amistar Inex A	3 gr 18 ml	18 lts 18 lts

3.8.9 Fertilización foliar

Cuadro 3.4 Aplicación de fertilizante foliar.

Fecha de aplicación	Fertilizante foliar	Porcentaje	Dosis	Cantidad de solvente
2/Mayo	Cosmocel	20 – 30 – 10	25 gr	18 lts

3.8.10 Deshoje

Actividad que consistió en la eliminación de todo el follaje que se tornaba amarillento, causado por enfermedades (Cenicilla) o por senescencia de la misma hoja.

Hojas fotosintéticamente inactivas (parásitas).

3.8.11 Cosecha

Se efectuaron un total de 10 cortes, realizándose el primero el 6 de Julio y el último el 27 de Julio, con intervalos de 1 a 9 días.

3.9 VARIABLES EVALUADAS

3.9.1 Altura

El registro de alturas se realizó cada siete días. Con un total de siete fechas. La medición fue mediante el apoyo de una cinta métrica graduada en centímetros, unidades en las que se reportó la altura de cada planta.

3.9.2 Aparición de flores

Registra la fecha en que aparecieron las primeras flores masculinas, femeninas y/o hermafroditas de cada genotipo. Actividad realizada todos los días a partir de la aparición de la primera flor.

3.9.3 Peso del fruto

Cada ejemplar recolectado se registraba su peso en una báscula digital, reportando su peso en gramos con un solo decimal.

3.9.4 Diámetro polar

Este parámetro fue tomado con un Vernier graduados en centímetros. Unidades en las que se reportó con un decimal. Midiéndose de una extremidad polar a otra.

3.9.5 Diámetro ecuatorial

El dato de este parámetro fue determinado con el Vernier, el cual se colocó de manera transversal en la parte más ensanchada del melón.

3.9.6 Sólidos solubles (Grados Brix)

Se corta el fruto transversalmente con un objeto filoso, y se coloca jugo de la pulpa del melón sobre la parte graduada de un refractómetro. Donde mediante un ocular se observa a través de la luz una escala la cual reporta los grados brix.

3.9.7 Color de la pulpa

Esta variable se sacó con la ayuda de la tabla de colores sobre el cultivo del melón, en la que se registra la tonalidad de la pulpa mediante una clave proporcionada por la escala de colores de la Real Academia de Horticultura de Londres.

3.9.8 Grosor de la pulpa

Parámetro sacado con la ayuda de una regla escolar graduada en centímetros. Se mide desde donde inicia la pulpa hasta la cavidad de la misma.

3.9.9 Grosor de la cáscara

Variable sacada con el apoyo del Vernier graduado en centímetros y milímetros. Reportándose en centímetros con dos decimales.

3.9.10 Diámetro de la cavidad

Variable obtenida con la ayuda de una regla escolar graduada en centímetros, la cual se coloca paralelamente al corte transversal del fruto haciendo coincidir con el centro de la circunferencia del fruto, midiendo de un extremo a otro.

3.10 CROQUIS

El croquis del diseño experimental se encuentra en el Cuadro 3.5 ubicado en la hoja del apéndice.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Rendimiento

Para esta variable el análisis de varianza detectó diferencia significativa en genotipos (Cuadro 1A), con una media general de 64.37 ton/ha y un coeficiente de variación de 17.44%.

Dentro de la comparación de medias se encontraron tres grupos con significancia destacando los genotipos Impact y Cruisier con 79.67 y 78.00 ton/ha (Cuadro 4.1).

Cuadro 4.1. Rendimiento de melón evaluado bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL, 2004.

Genotipos	Rendimiento (ton/ha)		
Impact	79.67	a	
Cruisier	78.00	a	
Gold Mine	68.30	a	b
RML 0009	49.30	b	c
RML 0007	46.17		c
C.V	17.44		
X	64.37		
DMS	21.14		

Lo anterior coincide con los resultados obtenidos por Luna (2004), quien reporta rendimientos de melón en invernadero arriba de las 60 ton/ha; mientras que está por debajo del rendimiento reportado por García *et al.* (1999), que es de 70.2 ton/ha, esto se debe a que el invernadero en el que trabajamos no contaba con una pared húmeda eficiente, lo cual reafirma que este factor es determinante en el rendimiento de melón bajo condiciones controladas.

4.2 Altura

Para esta variable se determinaron ecuaciones de regresión, las cuales se muestran en el cuadro 4.2. Posteriormente se estimó la altura con ecuaciones de la tabla a los 40 DDS.

En el caso de Cruisier alcanzó una altura estimada de 90.8 cm lo cual no coincide con lo reportado por Meza (2004), quien evaluó vermicomposta de caprino al 40% obteniendo una altura superior de 283.8 cm a los 40 DDS, lo cual quiere decir, que el tipo de sustrato utilizado es determinante en el desarrollo de la planta.

Cuadro 4.2 Ecuación de regresión para la altura de los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL, 2004.

Genotipo	Ecuación	r ²	40 DDS	Figura
RML0007	$y = 44.884 - 5.2201x + 0.1388x^2$	0.9323	58.16	1A
RML0009	$y = 65.323 - 6.3897x + 0.1521x^2$	0.9798	53.395	2A
CRUISIER	$y = -59.977 + 0.1618x + 0.0902x^2$	0.9545	90.815	3A
GOLD MINE	$y = 16.833 - 4.0298x + 0.1338x^2$	0.9612	69.721	4A
IMPACT	$y = 55.27 - 5.9042x + 0.1496x^2$	0.9437	58.462	5A

4.3 Floración

4.3.1 Número de flores

Para la variable flor macho y flor hermafrodita el análisis de varianza detectó diferencia altamente significativa en genotipos (Cuadro 2A y 3A).

El genotipo que más sobresalió estadísticamente fue el cruasier con 24.83 flores hermafroditas de igual manera para el caso de las flores masculinas, se presentó la misma tendencia (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3 Floración total de Flor Macho y Flor Hermafrodita de melón evaluada bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL, 2004.

Genotipos	Flor Macho	Flor Hermafrodita
Cruasier	146.83 a	24.83 a
RML 0007	124.50 b	20.67 a b
Impact	124.50 b	24.00 a
RML 0009	121.83 b	17.17 b
Gold Mine	113.17 b	21.50 a b
C.V	5.81	16.98
X	126.17	21.63
DMS	11.57	6.70

Estadísticamente el número de flores productivas obtenidas por genotipo no está dentro de los rangos aceptados, según Cano (2002), quien reporta que la relación flor macho/hembra es de 12:1. Mientras la relación obtenida fue de 6:1.

4.3.2 Inicio de floración

De acuerdo al análisis de varianza se detectó diferencia altamente significativa tanto en inicio de floración macho como en hermafrodita en genotipo.

En el caso de la aparición de las flores tanto macho como hermafroditas el genotipo Cruiser fue el más sobresaliente estadísticamente con 34.83 y 50.17 DDS, superior estadísticamente a los demás genotipos en un 12.45% en machos, es decir que éste genotipo es el que inicia más rápido la floración mientras que el Gold mine es el que más tarda en la aparición de dicho proceso fisiológico con 41.17 DDS (Cuadro 4.4).

Mientras que en las flores hermafroditas la superioridad presentada por el Cruiser sobre los demás genotipos fue de 3.72%. Esto repercute, en la precocidad de la cosecha, es decir, que puede alcanzar mejor precio en el mercado.

Lo anterior se compara con los resultados obtenidos por García (2004), en vermicomposta bajo condiciones de invernadero, dichos resultados se ubican ligeramente por arriba de los obtenidos con respecto a la aparición de flores hembra, siendo las más importantes.

Cuadro 4.4 Inicio de Floración en Flor Macho y Hermafrodita de melón evaluada bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL, 2004.

Genotipos	IFFM (DDS)	IFFH (DDS)
Gold Mine	41.17 a	54.00 a
RML 0007	39.00 b	51.33 b
RML 0009	38.83 b	51.50 b
Impact	37.67 b	51.33 b
Cruisier	34.83 c	50.17 c
C.V	3.60	2.64
X	38.30	51.67
DMS	1.45	0.91

4.3.3 Flores totales

En el caso de número de flores totales que presentaron los genotipos, fueron ajustadas a ecuaciones cuadráticas, las que se describen en el Cuadro 4.5; en donde "x" son los DDS, mientras que "y" es el número de flores.

Cuadro 4.5 Ecuaciones de regresión para el número de flores totales, masculinas y hermafroditas, obtenidas en melón bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL, 2004.

Genotipo	Flores macho	Flores Hembra	r ²	Fig.
RML0007	$y = -41.194 - 1.1056x + 0.0522x^2$	$y = 65.34 - 3.0366x + 0.035x^2$	0.96; 0.93	6A
RML0009	$y = -15.482 - 2.0726x + 0.06x^2$	$y = 63.416 - 2.9056x + 0.033x^2$	0.98; 0.90	7A
Cruisier	$y = -39.975 - 0.8472x + 0.0531x^2$	$y = 59.672 - 2.9491x + 0.035x^2$	0.96; 0.92	8A
Gold mine	$y = -61.093 - 0.5033x + 0.045x^2$	$y = 99.859 - 4.32x + 0.0464x^2$	0.98; 0.97	9A
Impact	$y = -30.234 - 1.2554x + 0.052x^2$	$y = 74.785 - 3.4894x + 0.040x^2$	0.97; 0.94	10A

4.4 Calidad de fruto

4.4.1 Peso del fruto

Para esta variable el análisis de varianza detectó diferencia significativa entre los genotipos (Cuadro 4A), con una media general de 1,374.35 g y un coeficiente de variación de 20.16% .

Dentro de la comparación de medias, donde se manifestaron dos grupos de significancia, Impact sobresalió en el primero con un peso de 1,666.2 g, mientras que el de menor peso fue RML 0009, con 1,142.9 g (Cuadro 4.6).

Los resultados obtenidos concuerdan con los citados por Rodríguez (1990), bajo condiciones de invernadero, donde obtuvo una media de 1.4 Kg/fruto.

Cuadro 4.6 Calidad de fruto: peso, diámetro polar y ecuatorial de melón evaluado bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL, 2004.

Genotipos	Peso (g)	Diámetro polar (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)
Impact	1666.2 a	17.2 a	14.5 a
Gold Mine	1458.4 a b	14.6 b	13.5 a
Cruisier	1448.3 a b	15.4 a b	13.6 a b
RML 0007	1156.1 b	14.5 b	12.6 b
RML 0009	1142.9 b	13.9 b	12.9 a b
C.V	20.16	9.33	6.87
X	1,374.35	15.12	13.41
DMS	414.85	1.82	1.93

4.4.2 Diámetro polar

De acuerdo al análisis de varianza se detectó diferencia significativa entre los genotipos (Cuadro 5A), con una media general de 15.12 cm y un coeficiente de variación de 9.33%.

De acuerdo a la comparación de medias se encontraron dos grupos de significancia, en primer lugar el Impact con 17.2 cm, mientras que con un menor diámetro está el RML 0009 con 13.9 cm (Cuadro 4.6).

Según cifras reportadas por Guerrero (2003), el diámetro polar obtenido está ligeramente por debajo de lo que el obtuvo, mientras que con Luna (2004), obtuvieron la misma media.

4.4.3 Diámetro ecuatorial

En esta variable el análisis de varianza detectó diferencia significativa en genotipos (Cuadro 6A), con una media general de 13.41 cm y un coeficiente de variación de 6.87%.

Dentro de la comparación de medias se encontraron dos grupos de significancia, presentando un mayor diámetro el Impact 14.5 cm y en último lugar el RML 0007 con 12.5 cm (Cuadro 4.6).

Los resultados obtenidos son ligeramente inferiores a los que obtuvo Godoy *et al.* (1999), en melón con acolchado plástico y riego por cintilla, 15.35 cm.

4.4.4 Sólidos solubles (Grados Brix)

Para esta variable el análisis de varianza detectó diferencia altamente significativa en genotipos (Cuadro 7A), con una media general de 7.2 °brix y con un coeficiente de variación de 12.11%.

Dentro de la comparación de medias se encontraron dos grupos de significancia, destacando el genotipo RML 0007 con 8.03 y con menor contenido de sólidos solubles el Impact con 6.05 GB (Cuadro 4.7).

Al comparar la resultante obtenida con los datos arrojados por Ochoa (2002), se diferencia ligeramente su inferioridad sobre este, mientras que Guerrero (2003), sus sólidos solubles oscilan entre los 11 y 5.8 °brix mostrando claramente una superioridad sobre los datos obtenidos.

Cuadro 4.7 Calidad de fruto: grosor de la pulpa, Grados Brix y grosor de la cáscara de melón evaluado bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL, 2004.

Genotipos	Grados Brix		Grosor de la pulpa (cm)		Grosor de la cáscara (cm)	
RML 0007	8.03	a	3.53	a	0.38	c
Cruisier	7.20	a b	3.52	a	0.59	b
Impact	6.05	b	3.40	a	0.92	a
Gold Mine	6.83	a b	3.28	a	0.59	b
RML 0009	7.88	a	3.27	a	0.64	b
C.V	12.11		9.42		14.65	
X	7.20		3.4		0.63	
DMS	1.51		0.48		0.16	

4.4.5 Grosor de la pulpa

Para esta variable el análisis de varianza detectó que no hubo significancia entre los genotipos (Cuadro 4.7A), arrojando una media de 3.4 cm y un coeficiente de variación de 9.42%.

Al comparar estos resultados (Cuadro 4.7), con los obtenidos por Godoy (1998), con media de 3.8, máximo de 4.3 y mínimo de 3.4 cm, estadísticamente es superior, por lo que es considerable ya que este parámetro es determinante en el peso y consistencia del fruto, por lo que a mayor grosor de la pulpa se obtiene mayor peso y mejor consistencia en el fruto.

4.4.6 Grosor de la cáscara

De acuerdo al análisis de varianza se detectó diferencia altamente significativa en genotipos (Cuadro 4.7A), con una media general de 0.62 cm y un coeficiente de variación de 14.65%.

Mientras que en la comparación de medias se encontraron tres grupos con significancia (Cuadro 4.7), destacando el Impact con 0.92 cm y el RML 0009 posicionándose en el menor valor con 0.64 cm.

Dicho parámetro es muy importante para la vida de anaquel del fruto ya que a mayor grosor de la cáscara incrementa su vida de anaquel.

4.4.7 Diámetro de la cavidad

Para esta variable el análisis de varianza detectó diferencia altamente significativa en genotipos (Cuadro 10A), con una media general de 5.65 cm y un coeficiente de variación de 6.23%.

Dentro de la comparación de medias se señalan tres grupos de significancia, sobresaliendo el Impact con 6.52 cm, mientras que con un menor diámetro el RML 0007 con 4.85 cm, respectivamente (Cuadro 4.8).

Lo descrito anteriormente coincide con los datos obtenidos por Meza (2004), de 5.78 cm, y García (2004), de 5.61 cm, por lo que este parámetro está dentro de los rangos.

Cuadro 4.8 Diámetro de la cavidad del fruto de melón evaluado bajo condiciones de invernadero. UAAAN-UL, 2004.

Genotipos	Diámetro de la cavidad (cm)	
Impact	6.52	a
Gold Mine	6.00	b c
Cruisier	5.63	a b c
RML 0009	5.28	b c
RML 0007	4.85	c
C.V	6.23	
x	5.66	
DMS	1.10	

4.4.8 Color de la pulpa

Para el caso de esta variable, el color de la pulpa fue uniforme en los cinco genotipos, es decir, 25C siendo este de color anaranjado, determinado por la escala de colores de la Real Academia de Londres (Cuadro 4.9).

Cuadro 4.9 Variable del color de la pulpa del melón evaluado bajo condiciones e invernadero. UAAAN-UL, 2004.

Genotipos	Color de la pulpa
Cruisier	25 C
Gold Mine	25 C
Impact	25 C
RML 0007	25 C
RML 0009	25 C

Los resultados obtenidos coinciden en lo absoluto con los citados por Meza (2004), en el genotipo Cruisier con diferentes concentraciones de vermicomposta.

V. CONCLUSIONES

Los genotipos de melón para la variable rendimiento si mostraron diferencia significativa, por lo que se recomiendan los genotipos Impact y Cruisier ya que fueron los dos con mayor rendimiento, en la que triplica la producción que se obtiene a cielo abierto de 24.8 ton/ha.

Se cumplió el objetivo de precocidad resultando el Cruisier ser el genotipo más precoz y con mayor aportación de flores femeninas por planta de 24.83.

Para las variables de calidad se encontró diferencia significativa en peso, diámetro polar y ecuatorial, grados Brix, grosor de la cáscara y cavidad de la pulpa, mientras que en grosor de la pulpa, fue únicamente donde no presentó diferencia significativa.

El mejor genotipo para las variables de calidad en diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso fue el Impact; mientras que en grados Brix y grosor de la pulpa destaca el RML 0007.

Las plagas que se presentaron de importancia primaria fue la Mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring), el Pulgón del melón (*Aphis gossypii* Glover); mientras que de orden secundario solo fue el Gusano falso medidor (*Trochoplusia ni* Hubner) y los Trips (*Trips spp*), los cuales se combatieron con insecticidas, realizándose tres aplicaciones con intervalo de siete días entre aplicación.

La única enfermedad que se manifestó fue la Cenicilla (*Sphaerotheca fuliginia*), la cual fue controlada con dos fungicidas, realizándose tres aplicaciones con intervalos de una semana entre aplicación.

VI. RESUMEN

El melón (*Cucumis melo* L.) cuya parte comestible es el fruto, ocupa dentro de las familia de las cucurbitáceas el tercer lugar por superficie sembrada en la Comarca Lagunera, sobre todo el cultivo es más relevante por la mano de obra que genera.

La producción de hortalizas en invernadero ha tomado una gran importancia por la facilidad del manejo de las condiciones ambientales. Ya que la producción bajo condiciones de invernadero en fertirriego se tiene control sobre la fertilización. La gran ventaja de aplicar los nutrientes por medio del fertirriego es que se suministra lo necesario a la planta para que ésta se desarrolle sin ninguna complicación. Además, no se está abusando de los fertilizantes como se hace a cielo abierto.

La producción de melón en invernadero con riego por goteo y sustrato de arena permite que las plantas se desarrollen con mayor vigor incrementando su rendimiento y calidad. Durante primavera- verano se estableció un experimento de melón en invernadero de plástico y riego por goteo con el objetivo principal de Conocer el comportamiento de los 5 genotipos de melón bajo invernadero de plástico y Determinar la precocidad de floración en las diferentes variedades de melón.

La siembra se efectuó el 14 de Abril del 2003 en macetas de 25 kg. Usando como sustrato arena previamente desinfectada y lavada, fueron colocadas a doble hilera con arreglo topográfico tresbolillo espaciadas a 30 cm entre planta y 1.60m entre pasillos. El diseño experimental fue Bloques al azar con tres repeticiones y la unidad experimental de 15 plantas por genotipo y la superficie sembrada fue de 21.6 m². Se evaluaron 5 genotipos de melón que son los siguientes: RML 0007, RML 0009, Cruisier, Gold Mine e Impact.

Se obtuvieron rendimientos de 64.37 toneladas por hectárea con un peso promedio del fruto de 1.37 kg y 7.20 grados Brix.

Para las variables de calidad se encontró diferencia significativa en diámetro polar, diámetro ecuatorial, peso, grados Brix, grosor de la cáscara y diámetro de la cavidad. Y no significativa en la variable de grosor de la pulpa.

En la variable de floración tanto flores macho como hermafroditas presentaron diferencia altamente significativa.

VII. LITERATURA CITADA

- AG INSUMOS.Ferticare NK-Mg. Guadalajara. Jalisco. México. AG INSUMOS S. A de C. V. 2003. E-MAIL: agointe@att.net.mx. 15/07/04. Con página de Internet:<http://growhow.kemira-agro.com>
- Anaya R. S y Romero N. J. HORTALIZAS plagas y enfermedades. 1^{ra} edición. México. Editorial TRILLAS. 1999. 544 p.
- Anónimo, 1986. Manual para la educación agropecuaria. Cucurbitáceas. Ed. Trillas. México. Pág. 16.
- App. B. A. and G. R. Manglitz. 1972. Insect and related pests, In: Alfalfa Science and technology. Hanson, C. H. (ed.). Amer. Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, U.S.A. pp. 258-539.
- Barraza R. L. Principales características cualitativas de diez genotipos de Melón (*Cucumis melo* L.). Torreón. Coahuila. México. 1989. 36 p. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Dr. Pedro Cano Ríos.
- Barreto O. F. M. Efecto del Algaenzima^{MR} sobre el rendimiento y calidad de fruto de dos híbridos de Melón (*Cucumis melo* L.) cultivados en acolchado transparente bajo condiciones de invernadero. Buenavista. Saltillo. Coahuila. México. 1999. 79 p. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo. MC. José Gerardo Ramírez Mezquic.
- Blancard, D; H. Lecoq y M. Pitrat. 1996. Enfermedades de las cucurbitáceas. Observar, identifica, luchar. Ediciones Mundi-Prensa Libros. Madrid, España. 301 p.
- Bringas G. L. "Sistemas y programas del invernadero". Productores de Hortalizas. México. Año 13. No. 5. 54 p. Mayo. 2004.
- Borrór. D. J; D. M. de Long and C. A. Triplehor. 1981. An. Introduction to the study of insects. Fifth edition. Saunders and College Publishing. Philadelphia. Pa; U.S.A. 827. P.
- Cano R. P. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. 1^{ra} edición. Libro Técnico No. 4. Campo Experimental La Laguna. Matamoros. Coahuila. México. CELALA-CIRNOC-INIFAP. 2002. 245 p.
- Cano R. P y Espinoza A. J. J. Técnicas actualizadas para producir melón. 5to día del Melonero. 1^{ra} edición. Publicación Especial No.49. Campo Experimental La Laguna. Matamoros. Coahuila. México. SAGARPA-INIFAP-CIRNOC. 2003. 81 p.
- Cano Ríos, P. y Hernández H. V. y C. Maeda M. 1993. Avances en el Control Genético de la Cenicilla Polvorienta del Melón (*Cucumis melo* L.) en México. Horticultura Mexicana. Vol. 2 No. 1. pp 27-32.
- Cano R. P. y Reyes C. J. L. Manual de Polinización Apícola, 1^{ra} edición. Tlahualilo. Durango. México. SAGARPA. 2000. 52 p.
- Carvajal, M., A. Cerda y V. Martínez, 2000. Modification of the response of saline stressed tomato plants by the correction of cation disorders Plant Growth Regulation. 30: 1pp.37-47. M/CSIC/Ctr Edafol & Biol Aplicada Segura. Dept Fisiol & Nutr Vegetal/POB 4195/Murcia. Spain.
- Cáceres A. 1966. Producción de hortalizas. Editorial IICA OEA. Lima. Perú. Pág. 215.
- Comisión Nacional del Agua. (CNA). 2002. Gerencia regional. Cuencas Centrales del Norte, Subgerencia Regional Técnica y Administrativa del Agua. Torreón, Coahuila.

- Comportamiento de la producción mundial de melón. México. Claridades Agropecuarias. Artículo No.84. ACERCA. 2000. 20/11/04. Con página de Internet: www.siea.sagarpa.gob.mx/InfOMer/analisis/anmelon.html
- Everhart E, Haynes C y Taber H. Melons. Iowa State University. Iowa State University of Science and Technology, Ames, Iowa. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). 2003. <http://www.hort.iastate.edu/> . 30/11/04. Con página en Internet: www.extension.iastate.edu/Publications/PM1892S.pdf
- FAOSTAT. Comercialización del melón. Escenario mundial del mercado internacional del melón. México. 2002. 15/10/04. Con página de Internet: www.siap.sagarpa.gob.mx/modelos/Cadenas/melon/prodmun.pdf
- Favela Ch. E y Sánchez B. F. Manual de Propagación de plantas; 1° edición. México. UAAAN U-L. 2002. 91 p.
- Florián M. P. Invernaderos y túneles. Roma. Italia. FAO. 2002. 12/10/04. Con página en Internet: www.fao.org/DOCREP/005/S8630S/s8630s00.htm
- Gamayo D. J. D. Cultivo de melón bajo invernadero. Estación Experimental Agraria, Elche (Alicante); España. El Quincenal Vida Rural No. 97. Editorial Eumedia S. A. 1999. E-MAIL: em@eumedia.es. 26/11/04. Con página de Internet: www.eumedia.es/articulos/vr/hortofrut/97melon.htm.
- García G. L. Desarrollo del cultivo de Melón (*Cucumis melo* L.) con vermicomposta bajo condiciones de invernadero. Torreón. Coahuila. México. 2004. 65 p. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. MC: Alejandro Moreno Reséndez.
- García, V.; Iriarte, A., Carabajal, D.; Tomalino, L.; Saravia, L. 1999. Invernadero - Secador: resultados experimentales con pimiento y melón. ASADE. Vol. I. N ° 1. Pag. 1-4.
- Godoy A C; I. López M. Torres C. E. 1999. Modulo demostrativo sobre producción de melón con acolchado plástico y riego por cinta. INIFAP-CELALA. Matamoros, Coah.
- Guenkov. G. 1974. fundamentos de de horticultura cubana. Instituto cubano del libro. La habana. Cuba.
- Guerrero L. R. 2003. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de fertirriego y acolchado plástico en la Comarca Lagunera. Tesis Licenciatura, UAAAN-UL. Torreón Coah. Méx.
- GBM. Foltron plus. Deficiencias nutrimentales. Saltillo. Coahuila. México. GBM S. A. de C. V. 2003. E-MAIL: mkt@gbm.com. 15/07/04. Con página en Internet: www.gbm.com
- Guerrero R. J. C. "Melón y Sandía". Productores de Hortalizas. México. Año 13. No. 9. 70 p. Septiembre. 2004.
- Habblentwaite. P. D. 1978. Producción moderna de semillas. Edi. Agropecuaria. Hemisferio sur. S. R. L. Tomo I.
- Hernández G; L . M. L.1975. fluctuación de las poblaciones de algunas plagas de importancia económica, determinada por medio de lámpara-trampa en el Valle de Culiacán. Folia Entomol. Méx. 33:65.
- Hernández H.V. y P. Cano R. 1997. Identificación del agente causal de la cenicilla del melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera. ITEA 93(3):156-163. España.
- Ibarra, J., L. , J.M. Fernández B.,J. Munguía L., S. A., Rodríguez H., J.C. Díaz P., J.L. Hernández M. Y J. Fariás L., 2001. Análisis de crecimiento de Melón y pimiento

- Ibarra, J. L. Y M. Rodríguez M. 1992. Respuesta del acolchado y rendimiento del cultivo de melón en Invernadero, túnel y cielo abierto. En: XII Congreso Internacional de Plásticos en Agricultura, Granada, España.
- Infoagro. Control climático en invernaderos. Marzo 2001. Info@gro.com. 12/10/04. Con página de Internet: www.infoagro.com/industriauxiliar/controlclimatico.asp
- Infoagro. Enfermedades del melón. Fisiopatías. Los Mochis. Sinaloa. México. © Copyright 2000 AgroNet. 2004. E-MAIL: info@agronet.com.mx. 15/11/04. Con página: www.agronet.com.mx/cgi/articles.cgi?Action=View&Article=2&Type=A.htm
- Idrovo D. R. MANUAL DE CULTIVOS HORTICOLAS " (Primera parte).El cultivo del Melón. DIRECCION AGROPECUARIA DEL GUAYAS. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1982. 15/09/04. con página de Internet: www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/perfiles_productos/melon.
- Leñado. 1978. Melón: Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España.
- Luna A. G. A. Rendimiento y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera. Torreón. Coahuila. México. 2004. 46 p. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Dr. Pedro Cano Rios.
- MacNab, A.A.; A... Sherf and J.K. Springer. 1983. Identifying diseases ofvegetables. The Pennsylvania State University. 62p.
- Martínez G. J. A. Evaluación de herbicidas preemergentes en Melón (*Cucumis melo* L) bajo el sistema de acolchado con plásticos en Parras de la Fuente; Coahuila. Buenavista. Coahuila. México. 1994. 92 p. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo. Dr. Francisco Daniel Hernández Castillo.
- Mavrogianopoulos, G.N., J. Spanakis and P. Tsikalas. 1999. el efecto de enriquecimiento del anhídrido carbónico y salinidad en la fotosíntesis y el rendimiento del melón. Universidad agrícola de Atenas, Ieraodos 75, Atenas 11855 Grecia.
- Mendoza, Z.C y B. Pinto C. 1985. Principios de fitopatología y enfermedades causadas por hongos. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. P. 153-159, 248, 286-287.
- Mendoza, Z.C. 1993. Diagnóstico de enfermedades fungosas. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. Pp. 90-94
- Nava C; U.1996. Bionomics of *Hemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe, and pepper. Tesis doctoral. Texas A&M University. 212 p.
- Nava. C; U y P. Cano R. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en el melón en la Comarca Lagunera, México. Agrociencia. 34: 227-234.
- Meza M. H. Reducción del consumo de agua en el melón (*Cucumis melo* L) bajo condiciones de invernadero con vermicomposta. Torreón. Coahuila. México. 2004. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. MC. Alejandro Moreno Reséndez.
- Messiaen M.C, Blancard F. D, Rouxel F. y Lafon R. Enfermedades de las Hortalizas. 3^{ra} Edición. España. Ediciones Mundi-Prensa. 1994.576 p.
- Minero A. A. "Fertirrigación y Quimigación". Productores de Hortalizas. México. Año 13. No. 3. 62 p. Marzo 2004.
- Morón M. A. y R. A. Terrón. 1998. Entomología práctica. Instituto de ecología, A. C. México, D. F 504 p.
- Pacheco M; F.1976. Dinamica de las poblaciones de insectos fototrópicos de importancia agrícola en el Valle del Yaqui, Son, Méx. SAG, INIA, CIANO. Publicación especial CIANO-9/76.58.p

- Pacheco M; F.1974. Plagas de los cultivos oleaginosos en México. Libro Técnico. No. 3 Lito-Impresiones Gassos. SARH-INIFAP-CIRNOC. Cd. Obregón. Son. México. 600 p.
- Pacheco M., F. y J.J.Pacheco C. 1990. Plagas del cultivo de la soya. Libro técnico No 2. SARH- INIFAP-CIFAP Sonora-CEVAY, Ciudad Obregón Sonora. México. 135p
- Padrón T; J. 1972. Plagas del tomate y su control en el Valle de Culiacán, Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa. INIA-SARH. México. Circular. CIAS. No. 44. 12 p.
- Palumbo, J.C., A. Tonhasca Jr. And D. N. Byrne. 1994. Sampling Plans and action thresholds for whiteflies on spring melons. The University of Arizona, IPM Series No 1.
- Peña -Martínez, R. y R. Bujanos M. 1993. Áfidos transmisores de virus fitopatógenos. In: Pérez S; G. y C. García G. (eds). Áfidos de importancia agrícola en México. CIIDIR-IPN, Unidad Durango. Pp. 1-15.
- Plagas y Enfermedades. Suplemento Especial. Productores de Hortalizas. México. Meister Media Worldwide. 38 p. Marzo 2004. Con página: www.hortalizas.com
- Ramírez G., M. 1996 Evaluación de insecticidas para el control químico de la mosquita *Bemisia tabaci* Gennadius y *Bemisia argentifolii* Perring & Bellows (Homóptera:Aleyrodidae) en el cultivo del melón en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional. Uni. Autónoma Chapingo, URUZA. Bermejillo, Durango. 44 p.
- Rodríguez N. D. Evaluación de aplicaciones de ethrel y ácido giberélico en el Melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero. Torreón, Coahuila. México. 1990. 45 p. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Dr. Pedro Cano Rios.
- Sabori, P.R.; J. Grageda G; M. Chávez C. y A.A. Fu C. 1998. Guía para la producción de las cucurbitáceas en la Costa de Hermosillo, Sonora. SAGAR-INIFAP-CIRNE Camo Experimental de Hermosillo. Hermosillo, Son. México. Folleto Técnico 16:112-132.
- Tonhasca, A. Jr; J. C. Palumbo & D. B. Byiner. 1994. Distribution Paterson of *Bemisia tabaci* (Homóptera:Aleydorydae) In. Cantaloupe Fields In Arizona. En Viron. Entomol. 23:949-954
- University of California. 1997. UC IPM Pest Managemens Guidelines, Tometo. Publication 3339. UC IPM Guidelines Series No 14. Oklahoma. California. USA. Pp A1-A29
- Valadez L. A. Producción de hortalizas. 1ª edición. México. Editorial LIMUSA. 1989. 299 p.
- Zapata. M. P. 1989. El Melón. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España.
- El Cultivo del Melón. España. 2004. 15/08/04. Con página en Internet: www.ifrance.com/inesagro/Melon.htm.
- Zitter, T.A.; D.L. Hopkins and C.E. Thomas. 1996. compendium of cucurbit diseases. APS Press. St. Pau, Minnesota. 87 p.
- www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd48/texto/manejo.htm, 2001.
- www.infoagro.com/frutas/frutastradicionales/melon.asp, 2003.

VIII. APÉNDICE

Cuadro 1A Análisis de varianza para la variable rendimiento en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo de Primavera-Verano del 2003. UAAAN-UL, 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	2990.9	747.7	5.93	0.0161 *
Repetición	2	25.9	13.0	0.10	0.9034 NS
Error	8	1008.4	126.1		
Total	14	4025.3			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Cuadro 2A Análisis de varianza para la variable Flor Macho (FM) en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera-Verano del 2003. UAAAN-UL, 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	3722.7	930.7	17.33	0.0001 **
Repetición	2	423.5	211.7	3.94	0.0421 *
Genot x Rep	8	604.5	75.6	1.41	0.2706 SN
Error	15	805.5	53.7		
Total	29	5556.2			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Cuadro 3A Análisis de varianza para la variable Flor Hermafrodita (FH) en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo de Primavera – Verano del 2003. UAAAN-UL, 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	220.5	55.1	4.08	0.0196 *
Repetición	2	57.3	28.6	2.12	0.1545 NS
Genot x Rep	8	202.7	25.3	1.88	0.1395 NS
Error	15	202.5	13.5		
Total	29	683.0			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Cuadro 4A Análisis de varianza para la variable peso del fruto en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en Primavera – Verano del 2003. UAAAN-UL 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	1193381.6	298345.4	3.89	0.0232 *
Repetición	2	239638.9	119819.4	1.56	0.2422 SN
Genot x Rep	8	776721.8	97090.2	1.26	
Error	15	1151374.7	76758.3		
Total	29	3361117.2			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Cuadro 5A Análisis de varianza para la variable diámetro polar del fruto en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en Primavera – Verano del 2003. UAAAN-UL 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	38.4	9.6	4.83	0.0105 *
Repetición	2	12.7	6.3	3.21	0.0692 SN
Genot x Rep	8	14.9	1.8	0.94	0.5132 SN
Error	15	29.8	1.9		
Total	29	96.0			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Cuadro 6A Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial del fruto en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera – Verano del 2003. UAAAN-UL 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	13.6	3.4	4.02	0.0207 *
Repetición	2	5.0	2.5	2.98	0.0814 SN
Genot x Rep	8	16.8	2.1	2.48	0.0613 SN
Error	15	12.7	0.8		
Total	29	48.3			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Cuadro 7A Análisis de varianza para la variable grados brix del fruto en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera – Verano del 2003. UAAAN-UL 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	15.7	3.9	5.16	0.0081 **
Repetición	2	2.6	1.3	1.71	0.2145 SN
Genot x Rep	8	10.3	1.2	1.69	0.1808 SN
Error	15	11.4	0.7		
Total	29	40.0			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Cuadro 8 A Análisis de la varianza para la variable grosor de la pulpa del fruto en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo Primavera – Verano del 2003. UAAAN-UL 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	0.3	0.09	0.92	0.4794 SN
Repetición	2	0.3	0.17	1.70	0.2152 SN
Genot x Rep	8	1.0	0.13	1.28	0.3224 SN
Error	15	1.5	0.10		
Total	29	3.3			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Cuadro 9 A Análisis de la varianza para la variable grosor de la cáscara del fruto en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo de Primavera – Verano del 2003. UAAAN-UL 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	0.90	0.226	27.39	0.0001 **
Repetición	2	0.06	0.034	4.17	0.0363 *
Genot x Rep	8	0.11	0.013	1.67	0.1862 SN
Error	15	0.12	0.008		
Total	29	1.20			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Cuadro 10A Análisis de varianza para la variable diámetro de la cavidad del fruto en los genotipos de melón evaluados bajo condiciones de invernadero en el ciclo de Primavera – Verano del 2003. UAAAN-UL 2004.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Frecuencia Calculada	Pr > F
Genotipo	4	9.82	2.45	19.80	0.0001 **
Repetición	2	1.43	0.71	5.78	0.0138 *
Genot x Rep	8	5.44	0.68	5.48	0.0023 **
Error	15	1.86	0.12		
Total	29	18.55			

* Significativo

** Altamente significativo

SN= No Significativo

Figura 1A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo RML 0007. UAAAN-UL, 2004.

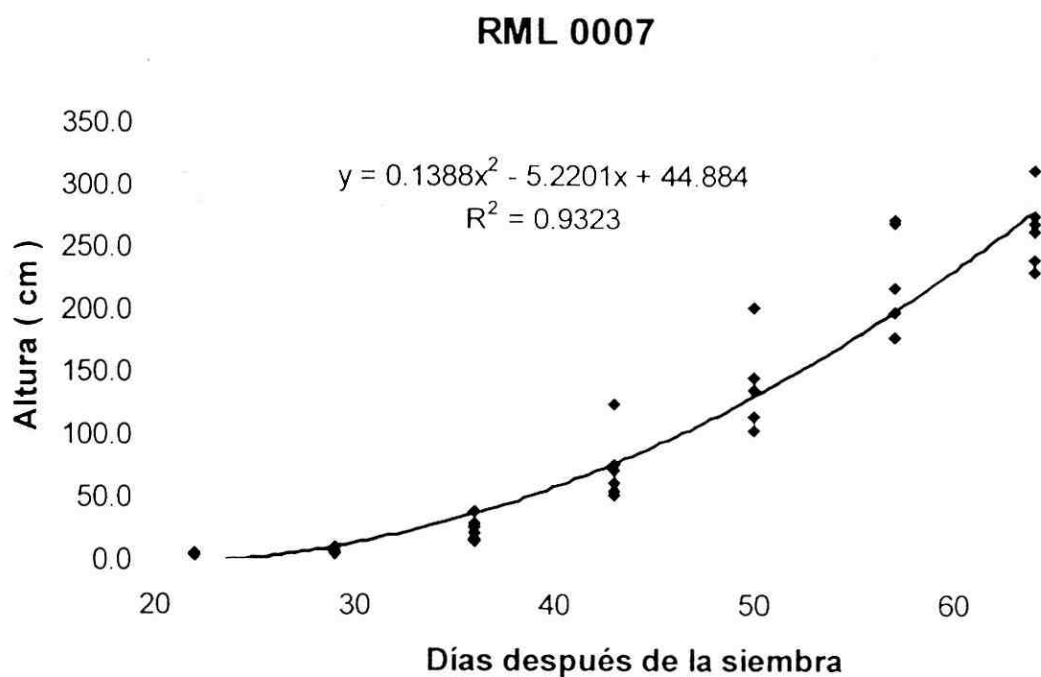


Figura 2A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo RML 0009. UAAAN-UL, 2004.

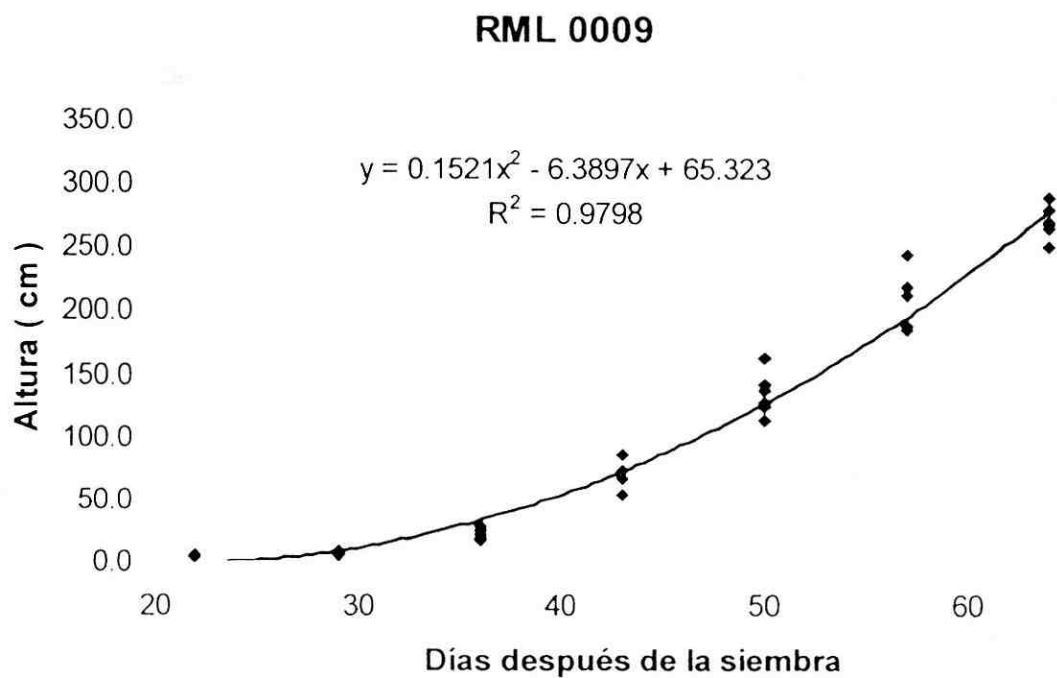


Figura 3A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo CRUISIER. UAAAN-UL, 2004.

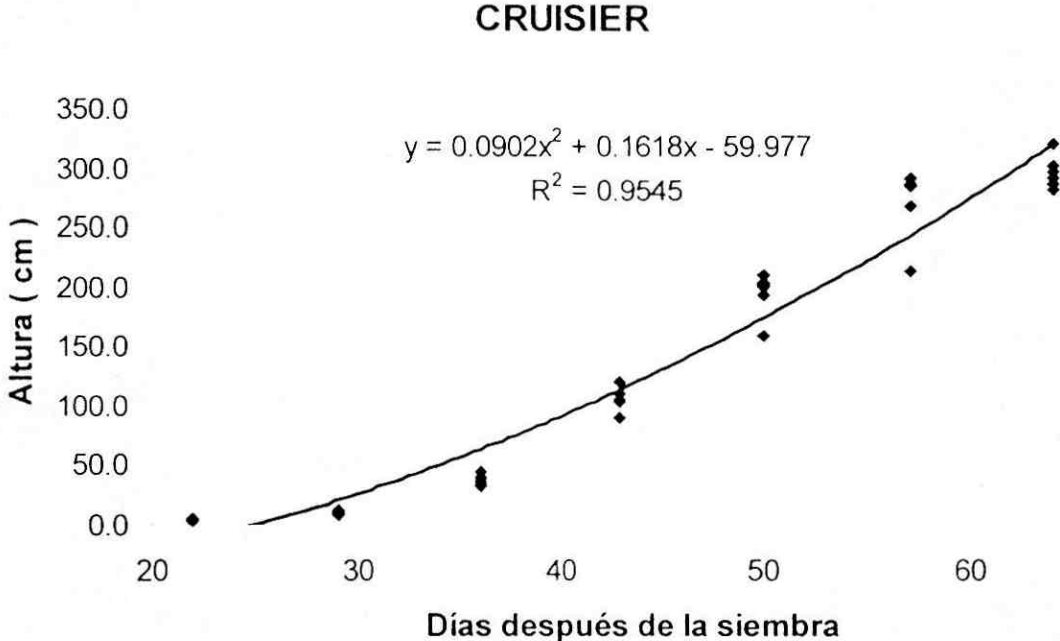


Figura 4A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo GOLD MINE. UAAAN-UL, 2004.

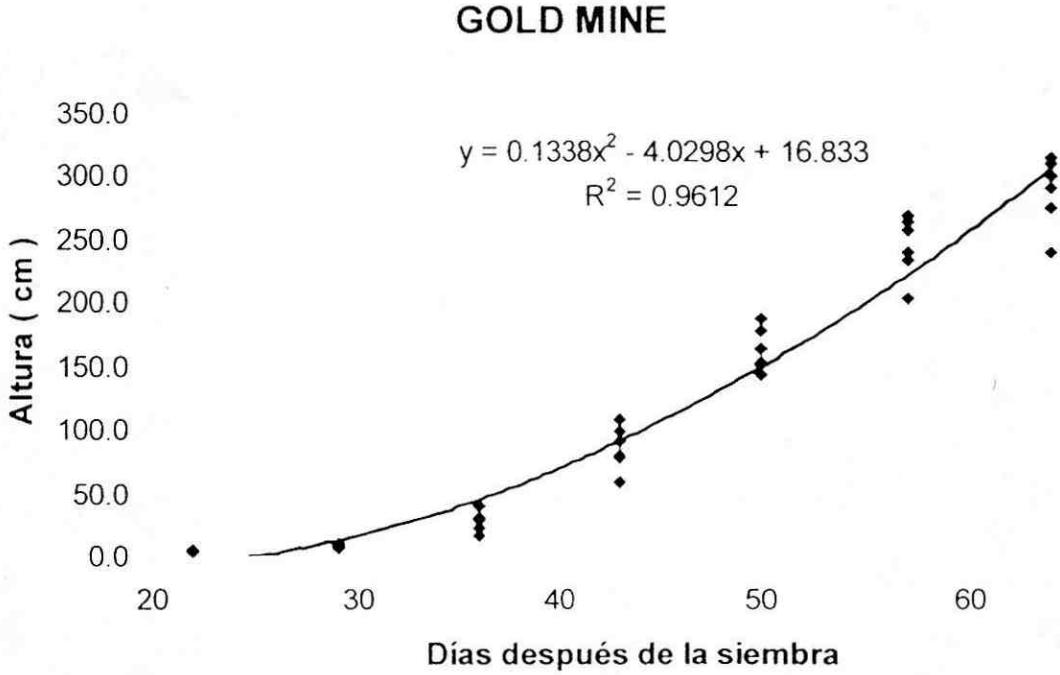


Figura 5A Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura del genotipo IMPACT, UAAAN-UL, 2004.

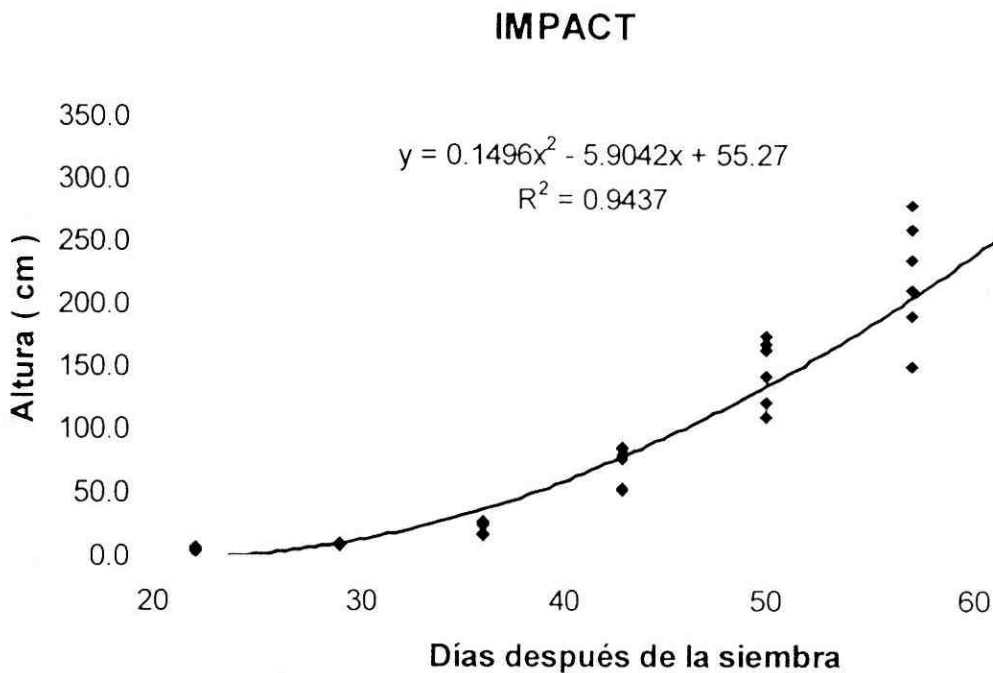


Figura 6A Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y hermafroditas del genotipo RML 0007. UAAAN-UL, 2004.

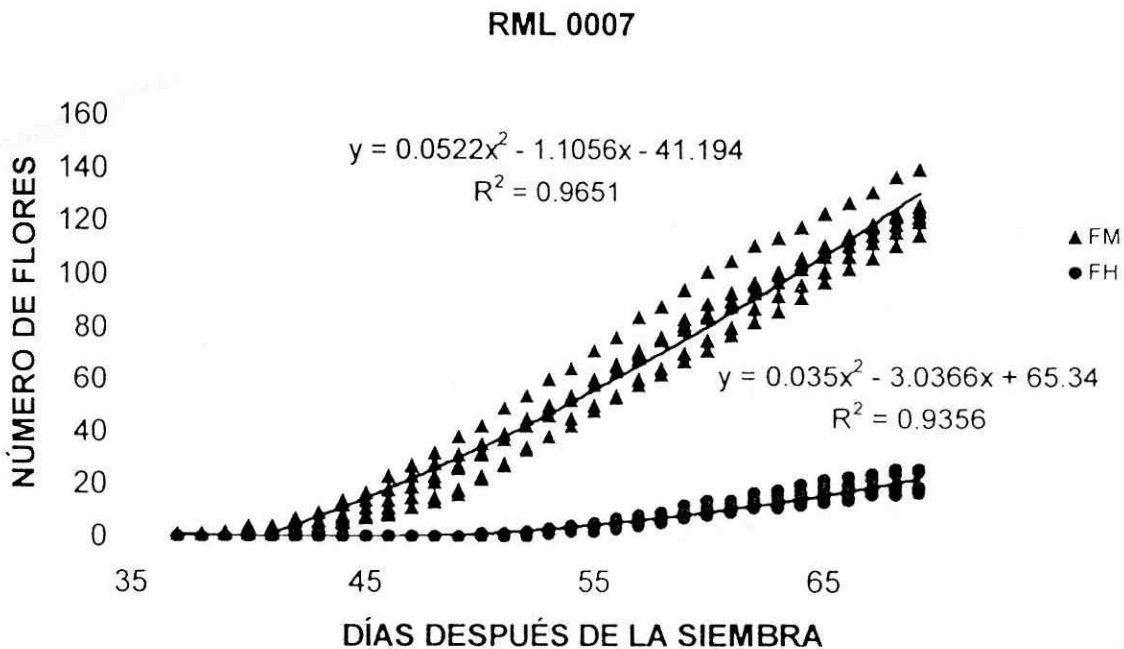


Figura 7A Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y hermafroditas del genotipo RML 0009. UAAAN-UL, 2004.

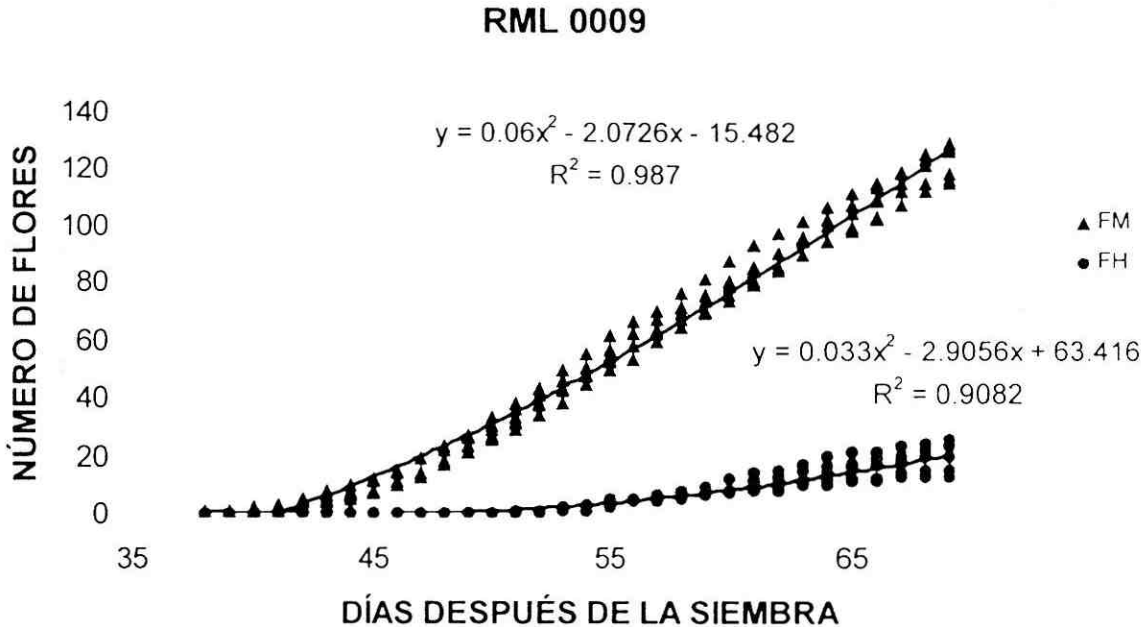


Figura 8A Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y hermafroditas del genotipo Cruisier. UAAAN-UL, 2004.

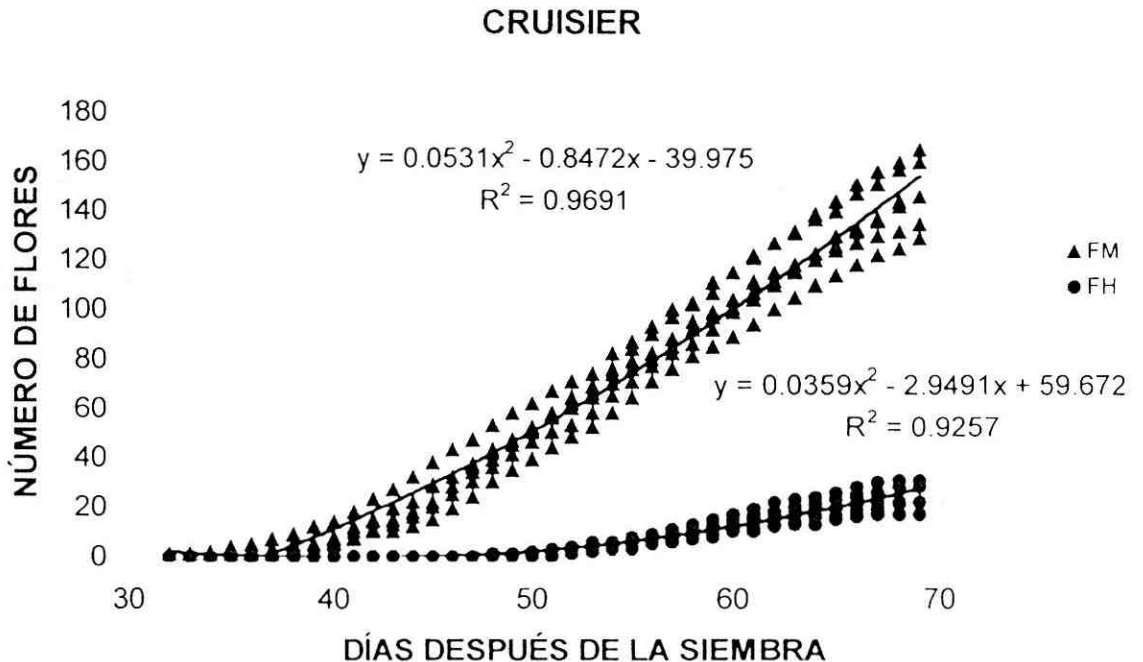


Figura 9A. Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y hermafroditas del genotipo Gold mine. UAAAN-UL, 2004.

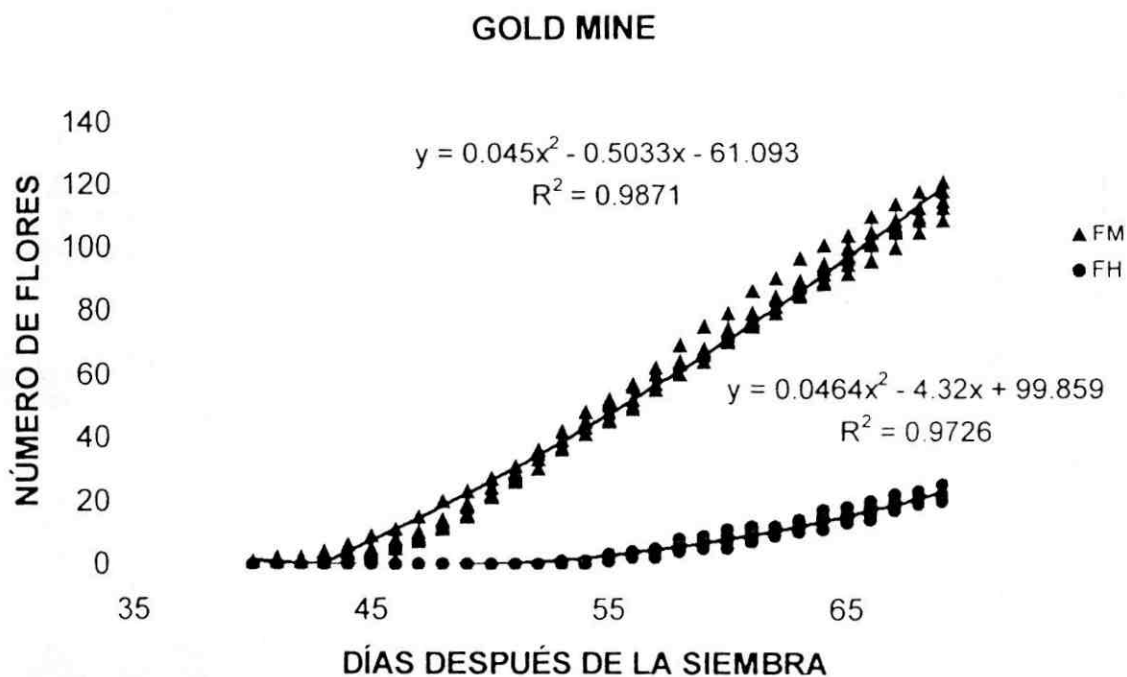


Figura 10A Gráfica polinomial cuadrática de la variable flores masculinas y femeninas del genotipo Impact. UAAAN-UL, 2004.

