

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

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**EVALUACIÓN DE DOS VARIEDADES DE MELÓN (*Cucumis meló* L.) BAJO UN  
SISTEMA ORGÁNICO EN INVERNADERO.**

**Por:**

**AZUCENA JIMÉNEZ PAYAN**

**i**

**TESIS**

**Presentada como requisito parcial para**

**obtener el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2007.**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA DIVISIÓN DE CARRERAS

AGRONÓMICAS

EVALUACIÓN DE DOS VARIEDADES DE MELÓN (*Cucumis meló* L.) BAJO UN SISTEMA ORGÁNICO EN INVERNADERO.

POR:

**AZUCENA JIMÉNEZ PAYAN**

TESIS

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

**INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA**

REVISADA POR ÉL COMITÉ ASESOR

ASESOR

PRINCIPAL:

  
Ph.D. PEDRO CANO RIOS

ASESOR:

  
DR. URIEL JINI FROA VIRAMONTES

ASESOR:

  
MC. RODOLFO FAZ CONTRERAS

ASESOR:

  
MC. VICTOR MARTINEZ CUETO

  
Coordinación de la División  
MC. VICTOR MARTINEZ CUETO de Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2007

## **AGRADECIMIENTOS.**

A DIOS por darme vida y salud, por permitirme llegar a esta etapa de mi vida y por las bendiciones recibidas.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por abrirme sus puertas y por permitir realizarme como persona en mi formación profesional.

Con respeto y admiración un agradecimiento muy especial al Dr. Pedro Cano Ríos por el apoyo brindado durante la realización del presente trabajo, por su amistad y consejos, pero sobre todo por enseñarme a ser una mejor persona.

Al Me. Víctor Martínez Cueto, por su alegría, cariño y apoyo que siempre mostró, gracias profe.

A mis profesores Ing. Francisca Sánchez, Dr. Eduardo Madero, Dr. Ángel Lagarda, Ing. Francisco Suárez, Ing. Juan de Dios Ruiz, Ing. Isaías López M. gracias por compartir sus conocimientos, por la amistad brindada y por ser parte de mi vida.

Al Me. Federico Vega Sotelo, gracias por su amistad y apoyo; por sus consejos y experiencias compartidas.

A las autoridades del Campo Experimental La Laguna del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), por el apoyo durante la realización de este proyecto.

## **DEDICATORIA.**

A mi Padre:

**Sr. Vitelio Jiménez Ramos**

Por darme la vida, por su apoyo, comprensión y por todo el amor que día a día de ti recibo, gracias por compartir este gran sueño que hoy se ve realizado.

A mi Madre:

**Sra. Cristina Payan Silva (+)**

Por que se que te hubiera gustado compartir estos momentos tan gratos, a ti a donde quiera que te encuentres.

**A Alma Isela Jiménez P.**

Por tu apoyo, por siempre estar ahí cuando te necesito, por ser una gran persona y ser humano, te quiero mucho hermana.

**A Tere, Ivan R., Edil**

Gracias por todo su cariño y amor.

## INDICE

AGRADECIMIENTOS .....	iv
DEDICATORIAS .....	v
INDICE.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE APENDICE .....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivo .....	3
1.2 Hipótesis .....	3
1.3 Metas.....	3
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Generalidades del Melón y Origen .....	4
2.2 Clasificación Taxonómica .....	4
2.3 Características Botánicas .....	5
2.3.1 Ciclo Vegetativo.....	5
2.3.2 Características morfológicas del melón .....	5
2.3.3 Raíz .....	5
2.3.4 Tallo.....	5
2.3.5 Hojas.....	5
2.3.6 Flor.....	6
2.3.7 Fruto .....	6
2.3.7.1 Composición del fruto .....	7
2.3.8 Semilla .....	7
2.4 Variedades.....	8
2.4.1 Variedades estivales .....	8
2.4.2 Variedades invernales.....	8
2.5 Requerimientos climáticos.....	8
2.6 Requerimientos edáficos .....	10
2.7 Requerimiento hídrico del melón .....	11

2.8	Cultivo del melón bajo invernadero .....	12
2.8.1	Requerimientos climáticos bajo invernadero .....	13
2.8.1.1	Temperatura .....	13
2.8.1.2	Humedad Relativa .....	14
2.8.1.3	Iluminación .....	14
2.8.1.4	Bióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ) .....	15
2.9	Sustratos .....	15
2.10	Fertirrigación .....	16
2.11	Labores Culturales .....	17
2.11.1	Siembra .....	17
2.11.2	Entutorado .....	18
2.11.3	Poda .....	18
2.12	Polinización .....	19
2.13	Plagas y Enfermedades .....	19
2.13.1	Plagas .....	19
2.13.2	Enfermedades .....	23
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
3.1	Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera .....	27
3.2	Localización del Experimento .....	27
3.3	Condiciones del Invernadero .....	27
3.4	Preparación de macetas .....	27
3.5	Material Vegetal .....	28
3.6	Siembra .....	28
3.7	Diseño Experimental .....	28
3.8	Riego .....	29
3.9	Poda .....	30
3.10	Practicas Culturales .....	30
3.11	Control de Plagas y enfermedades .....	31
3.12	Polinización .....	31
3.13	Cosecha .....	32
3.14	Variables evaluadas .....	32

3.14.1	Dinámica de floración.....	32
3.14.2	Altura de la planta.....	32
3.14.3	Numero de Hojas.....	32
3.14.4	Peso de los frutos.....	33
3.14.5	Diámetro Ecuatorial y Diámetro Polar.....	33
3.14.6	Sólidos Solubles (°Brix).....	33
3.14.7	Espesor de Pulpa .....	33
3.14.8	Color de Pulpa.....	33
3.14.9	Rendimiento .....	33
3.15	Análisis de Resultados .....	33
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>34</b>
4.1	Planta.....	34
4.1.1	Altura de la Planta.....	34
4.1.2	Dinámica de Floración .....	35
4.1.3	Numero de Hojas .....	36
4.2	Rendimiento .....	38
4.3	Calidad fruto .....	39
4.3.1	Peso del Fruto .....	38
4.3.2	Diámetro Polar.....	40
4.3.3	Diámetro Ecuatorial.....	41
4.3.4	Grosor de Pulpa .....	42
4.3.5	Color de Pulpa.....	42
4.3.6	Sólidos Solubles (° Brix).....	42
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>44</b>
	<b>RESUMEN .....</b>	<b>45</b>
<b>VI.</b>	<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>47</b>
	<b>APENDICE.....</b>	<b>56</b>

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro 2.1	Clasificación taxonómica del Melón ( <i>Cucumis meló</i> L.) .....	4
Cuadro 2.2	Composición del fruto .....	7
Cuadro 2.3	Temperaturas críticas para el melón en distintas fases de desarrollo .....	9
Cuadro 2.4	Clasificación del suelo en función del Ph. CELALA 2007....	11
Cuadro 2.5	Temperatura (°C) y su relación con el cultivo del melón bajo invernadero. CELALA 2007 .....	14
Cuadro 2.6	Productos químicos recomendados para algunas plagas que atacan al melón .....	23
Cuadro 2.7	Productos químicos recomendados para algunas enfermedades que atacan al melón .....	26
Cuadro 3.1	Diseño experimental utilizado (Factor A de fertilización y Factor B de Genotipos) CELALA 2007 .....	28
Cuadro 3.2	Fertilización inorgánica utilizada durante el experimento. CELALA 2007 .....	29
Cuadro 3.3	Fertilización orgánica utilizada durante el experimento. CELALA 2007 .....	30
Cuadro 3.4	Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas y enfermedades. .CELALA 2007 .....	31
Cuadro 4.1	Ecuaciones de regresión cuadrática para la variable altura de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	34
Cuadro 4.2	Ecuaciones de regresión cuadrática para la variable numero de hojas de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	37
Cuadro 4.3	Medias obtenidas de la variable rendimiento de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	39
Cuadro 4.4	Medias obtenidas de la variable peso del fruto de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	40
Cuadro 4.5	Medias obtenidas de la variable diámetro polar de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	41



Cuadro 4.6	Medias obtenidas de la variable diámetro ecuatorial de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	41
Cuadro 4.7	Medias obtenidas de la variable grosor de pulpa de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	42
Cuadro 4.8	Medias obtenidas de la variable grados Brix de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	43

## INDICE DE FIGURAS

Fig. 4.1	Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura de los <b>Pág.</b> genotipos evaluados. CELALA 2007 .....	35
Fig. 4.2	Gráfica de columnas indicando la dinámica de floración de los genotipos evaluados. CELALA 2007 .....	36
Fig. 4.3	Gráfica polinomial cuadrática de la variable número de hojas de los genotipos evaluados. CELALA 2007 .....	38

## INDICE DE APENDICE

Cuadro 1A	Análisis de varianza para la variable rendimiento de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	56
Cuadro 2A	Análisis de varianza para la variable peso de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	56
Cuadro 3A	Análisis de varianza para la variable diámetro polar de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	57
Cuadro 4A	Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	57
Cuadro 5A	Análisis de varianza para la variable Grosor de pulpa de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	58
Cuadro 6A	Análisis de varianza para la variable °Brix de los genotipos estudiados. CELALA 2007 .....	58

## I. INTRODUCCIÓN.

El melón (*Cucumis meló* L.) cuya parte comestible es el fruto, es uno de los cultivos de mayor importancia económica y social para nuestro país. En la Comarca Lagunera se considera de gran importancia, por la superficie destinada a este cultivo y por la mano de obra que genera a este sector (Cano *et al*, 2002).

Tradicionalmente, el melón se siembra directamente en el campo; sin embargo en los últimos años se ha producido una expansión de la superficie protegida: acolchados, túneles, invernaderos, esto a causa de la demanda de productos frescos y económicos por parte del consumidor de los países desarrollados a lo largo de todo el año (Stanghellini, 1987).

México, al igual que otros países, ha tenido un gran incremento demográfico, ocasionando entre otros efectos, que haya menos tierra cultivable: la superficie cultivable *per capita* pasó de 0.6 a menos de 0.4 ha en menos de medio siglo. Para contrarrestar lo anterior y atender la creciente demanda de alimentos, se ha establecido, como alternativa para la producción agrícola, el uso de invernaderos, los cuales, hoy en día, cuentan con innovaciones tecnológicas. El uso de los invernaderos para diversificar e incrementar, la producción y el rendimiento de los cultivos, se debe, en gran parte, a las condiciones climáticas y las características edáficas que imperan en países como Israel, México, etc., donde la precipitación pluvial es reducida y el clima es extremo casi todo el año. En México las regiones áridas y semiáridas ocupan, casi el 31 y el 36 %, respectivamente, de su territorio (Moreno y Cano, 2004). Dentro de estas regiones se encuentra la Comarca Lagunera, sin embargo, las condiciones de clima, suelo y disponibilidad de agua que existen en esta región, permiten la explotación de una amplia gama de cultivos, donde destacan las hortalizas y entre ellas el melón (Cano *et al.*, 2001). De 1999 a 2006 se ha sembrado un promedio de 4,499 hectáreas, mismas que han producido una media de 24.5 ton/ha.

Una de las grandes ventajas de la producción en invernadero es obtener cosechas durante todo el año, variando dicha producción en función de la tecnificación del invernadero así como del cultivo en cuestión; dichas estructuras

mejoran las condiciones ambientales para incrementar la bioproductividad (Castilla y Muñoz, 2003).

En la actualidad, los sistemas de producción agrícola buscan técnicas que incrementen el rendimiento de los cultivos, con muy bajo impacto en el medio ambiente donde estos se desarrollaran.

El cultivo del melón desde los años veinte ha sido generador de divisas para México, sin embargo, es a partir de los años sesenta cuando su presencia toma mayor importancia entre los productores, debido a una mayor demanda tanto del mercado nacional como internacional (Claridades Agropecuarias, 2000).

Considerando los fundamentos establecidos en el presente trabajo se pretende cubrir los siguientes objetivos:

### **1.1 Objetivos.**

Evaluar el comportamiento y rendimiento de dos variedades de melón bajo sistema orgánico en condiciones de invernadero.

Determinar la variedad de mejores resultados bajo este sistema.

### **1.2 Hipótesis.**

Existe diferencia con respecto a rendimiento y calidad en las variedades evaluadas, bajo el sistema orgánico evaluado.

### **1.3 Metas.**

Obtener información confiable mediante la experimentación sobre el manejo de variedades de melón e implementarlo en los sistemas de producción orgánicos realizados para fines comerciales en invernaderos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. Generalidades del melón y origen.

El melón (*Cucumis meló L.*) es una planta originaria de Asia occidental y África, es un cultivo anual que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, posee tallos herbáceos, flexibles y rastreros que pueden alcanzar hasta los 3.5m de largo.

El melón por su origen es de clima templado, calido y luminoso; suele presentar en condiciones normales de cultivo, una vegetación exuberante con tallos poco consistentes y tiernos que adquieren su mayor desarrollo en las estaciones secas y calurosas. 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 mas largas que la principal y muy ramificadas. La región de explotación y absorción de estas se encuentra entre los 40 y 45 cm de profundidad (Zapata ef *al.*, 1989).

### 2.2. Clasificación taxonómica.

Según Füller y Ritchie (1967) el melón *Cucumis meló L.*, está comprendido dentro de la siguiente clasificación taxonómica (Cuadro 2.1):

Cuadro 2.1 Clasificación taxonómica del Melón (*Cucumis meló L.*). CELALA. 2007.

Reino	Vegetal
Phyllum	Tracheophyta
Clase	Angiosperma
Orden	Campanulales
Familia	Cucurbitácea
Género	Cucumis
Especie	meló

## **2.3. Características botánicas**

### **2.3.1 Ciclo vegetativo.**

Es una planta anual, herbácea de porte rastrero o trepador, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate. El ciclo fenológico desde la siembra hasta la fructificación varía de 90 a 110 días (Tiscomia, 1989). 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 (Cano y Espinoza, 2002).

### **2.3.2. Características morfológicas del melón.**

Existen un gran número de especies y variedades de melón; se diferencian en forma y tamaño del fruto y textura de su cascara. El melón (*Cucumis melo* L.) es una planta rastrera, vellosa y con un sistema radicular amplio pero superficial y de ciclo vegetativo anual (Cano y Espinoza, 2002).

### **2.3.3. Raíz**

Castaños (1993) menciona que el desarrollo radical se encuentra entre 85 -115 cm de profundidad.

Por otra parte Valadez (1997), menciona que la raíz principal llega a medir hasta 1 m de profundidad.

Cortosheva citado por Guenkov (1974) menciona que las raíces secundarias son más largas que la principal, llegando a medir hasta 3.5 m y ramificándose abundantemente, su región de exploración y absorción se encuentra entre los 40 y 45 cm de profundidad.

### **2.3.4. Tallo**

Según Tiscomia (1989), presenta tallos pubescentes ásperos, provistos de zarcillos y puede alcanzar 3 metros de longitud.

Estudios realizados por Filov, citado por Guenkov, (1974) mencionan que el tallo empieza a ramificarse después de que se ha formado la 5ª o 6ª hoja.

### **2.3.5. Hojas**

Las hojas pueden estar divididas en tres o cinco lóbulos. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad, tiene un diámetro de 8 a 15 cm., son ásperas y cubiertas de



vellos blancos, alternas, reniformes o coniformes, anchas, y con un largo pecíolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (poco palmeadas y muy palmeadas) (Guenkov, 1974., Zapata *et al.*, 1989).

### **2.3.6. Flor.**

Las plantas del melón silvestre son monoicas, aunque hay ginomonóicas y andromonóicas. Las flores masculinas aparecen antes que las femeninas y en grupo de tres a cinco flores en los nudos de las guías primarias y nunca donde se encuentra una femenina o flor hermafrodita. Las plantas producen más flores masculinas que femeninas y son de color amarillo (Valadez 1997).

El melón es una planta monoica, es decir, portadora de flores estaminadas y pistiladas, andromonóicas, porque es portadora de flores estaminadas y hermafroditas (McGregor, 1976).

Las flores estaminadas nacen en grupos de la axila, las pistiladas usualmente se encuentran solitarias. Las pistiladas se distinguen de las estaminadas en el abultamiento en su base, que es donde se encuentra el ovario (Parsons, 1983).

Esparza (1988) menciona que las flores masculinas suelen aparecer primero sobre los entrenudos de las guías principales, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen mas tarde en las guías secundarias y terciarias.

En una planta existe una relación de 512 flores masculinas por 43 hermafroditas, es decir 12:1 esta varia dependiendo de la actividad de los polinizadores y el amarre de fruto, si no existen polinizadores y no hay amarre de frutos, la relación puede transformarse a una hermafrodita por cuatro masculinas, es decir 4:1 (Reyes y Cano 2004).

### **2.3.7. Fruto.**

Científicamente se dice que el melón es una baya, provista de abundante semilla, su forma puede ser redonda, agrandada y ovalada, aplanada por los polos y con dimensiones muy variables (Salvat, 1979; Leño, 1978). Citados por Cano y Espinoza (2002).

Según Tiscomia (1989) los frutos pueden ser redondos u oblongos, de cascara lisa, rugosa o reticulada, por lo general de color amarillo, anaranjado o

verde. La pulpa o punto en su madurez es blanda, perfumada o casi inodora, dulce y acuosa.

La placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia. Resulta importante que sea pequeña para que no reste pulpa al fruto y que las semillas estén bien situadas en la misma para que no se muevan durante el transporte (Infoagro, 2004). **2.3.7.1**

#### **Composición del fruto.**

Tamaro (1988) cita que el melón es poco nutritivo, pero tiene abundancia en materias azucaradas y mucilaginosas; posee propiedades refrescantes y facilita las secreciones. Además indica que el fruto tiene la siguiente composición (cuadro 2.2):

Cuadro 2.2 Composición del fruto. CELALA. 2007.

<b>Elementos</b>	<b>%</b>
Agua	89.87
Sustancias albuminoides	0.96
Grasas	0.28
Azúcar	0.57
Sustancias extractivas	0.57
Fibras leñosas	1.05
Cenizas	0.70

#### **2.3.8. Semilla.**

Esparza (1988) menciona que la semilla de melón tiene una longitud de 5 a 15 mm, su peso depende de la variedad y el número de semillas varían según la especie.

Según Tiscomia (1989) presenta semillas muy numerosas, de tamaño regular, ovaladas, achatadas, y no marginadas. Son ricas en aceite, con endospermo escaso y sus cotiledones bien desarrollados.

Están contenidas en la placenta y resulta de suma importancia el que estén bien situadas en la misma, para que no se muevan durante el transporte. (Infoagro, 2004).

## **2.4. Variedades.**

Los melones suelen distinguirse en variedades estivales o veraniegas (*Cucumis meló* L) y variedades invernales (*Cucumis meló* var. *Melitensis*).

### **2.4.1. Variedades estivales.**

Se clasifican en dos: los melones reticulados y los melones cantalupos. Los melones reticulados son los más cultivados, de formas variadas, desde el redondo al oval, distinguidos por las características líneas en forma de corcho a modo de red. Los melones cantalupos tienen la corteza muy gruesa, de forma redonda, algunas veces achatada, con superficies de la cascara hundidas longitudinalmente donde se encuentran rugosidades nudosas (Fersini, 1976).

### **2.4.2. Variedades invernales.**

Estos frutos presentan la corteza lisa, verde y de forma oval, alargados o redondos. Boyhan *et al.* (1999) mencionan siete variedades botánicas, los cuales son: *Reticulatus*, *Cantaloupensis*, *Inodoros*, *Flexuosus*, *Conomon*, *Chito*, *Dudaim*.

En México se siembran únicamente dos variedades botánicas de *Cucumis meló* L: el *reticulatus* y el *inodoros*, sin embargo de la variante *reticulatus* se siembran únicamente melones del tipo *western* y del tipo *inodorus* se siembra el tipo *Honeydew*. A los melones tipo *Western* se les conoce como melones chinos, rugoso o reticulado, y a los *honeydew* como melones amarillos o gota de miel (Claridades Agropecuarias, 2000).

En tanto que en las 5,000 has que se cultivan de melón anualmente en la Comarca Lagunera son sembradas con melones chinos y ocasionalmente se siembran pequeñas superficies con melón amarillo o gota de miel (Cortez, 1997).

## **2.5. Requerimientos Climáticos.**

El melón es una hortaliza típicamente exigente a temperaturas relativamente elevadas, tanto del suelo como del aire, con medias entre 18 y 26°C. La temperatura del suelo ejerce su influencia en la germinación mientras que la del aire actúa en el crecimiento y desenvolvimiento de la planta (Roosevelt, 2002).

Siendo una planta originaria de los climas calidos, el melón precisa calor así como una atmósfera que no sea excesivamente húmeda, para que pueda desarrollarse normalmente. (Hecht, 1997; Marco 1969; Marr *et al*; 1998; Tiller *et al*; 1981, citados por Cano y Espinoza, 2002).

Marco (1969) cita que el melón es una planta sensible a heladas, y una temperatura situada por debajo de los 12°C detiene su crecimiento; igualmente la siembra al aire libre no debe dar comienzo más que en aquella época del año en que se alcanza tal temperatura. Se puede conseguir una aceleración en la germinación y crecimiento de las plántulas mediante una temperatura óptima a los 30°C; un crecimiento excesivamente rápido tendría por consecuencia una duración más breve de la vida de la planta.

Valadez (1997), menciona que el melón es una hortaliza de clima calido, por lo cual no tolera heladas; para que exista una buena germinación de la semilla, deberán existir temperaturas mayores a los 15°C; con un rango óptimo de 24 a 30°C. la temperatura para un buen desarrollo debe oscilar en un rango de 18 a 30°C, con máximas de 32° y mínimas de 10°.

La presencia de una temperatura demasiado baja en el suelo o excesivamente elevada en el aire puede provocar un déficit de agua en la planta, con la aparición de los siguientes daños: decoloración de las hojas y de los frutos, desecamiento apical de los frutos y desecamiento de la planta (Guerrero, 2003).

Cuadro 2.3 Temperaturas críticas para el Melón en distintas fases de desarrollo. CELALA. 2007.

Helada		1°C
Detención de la vegetación	Aire	13-15°C
	suelo	8-10°C
Germinación	Mínima	15°C
	Optima	22-28°C
	Máxima	39°C
Floración	Optima	20-23°C
Desarrollo	Optima	25-30°C
Maduración del fruto	mínima	25°C

## 2.6. Requerimientos edáficos.

A este cultivo conviene dedicarle terrenos mas sueltos, de muy buena fertilidad y en condiciones hídricas perfectas, pues le daña mucho el encharcamiento de agua. Los suelos ligeros y de textura media son los mas adecuados por que permiten obtener frutos con alto contenido de azucares (Batres, 1990).

Schultheis (1998) menciona que los melones crecen en una amplia gama de tipos de suelos. Sin embargo en los suelos de textura media, generalmente se obtienen rendimientos más altos y melones de una mejor calidad. En todos los casos el suelo debe tener buen drenaje interno y superficial.

El melón [*Cucumis meló* L.] es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo (CE 2.2 dS. m<sup>-1</sup>) como del agua de riego (CE 1.5 dS. m<sup>-1</sup>), aunque cada aumento en una unidad sobre conductividad del suelo dada supone una reducción del 7.5% de la producción (Guerrero, 2003).

El pH del suelo es importante por que influye en la disponibilidad de nutrimentos, en el desarrollo de microorganismos y en el crecimiento de raíces, entre otros procesos. Es recomendable mantener el ph del suelo dentro de un rango apropiado (Cano y Espinoza, 2002). Al referirse al pH óptimo para este cultivo Valadez (1997) hace mención en que esta hortaliza está clasificada como ligeramente tolerante a la acidez, ya que se desarrolla en un pH de 6.8 - 7.0. En cuanto a salinidad se clasifica como de mediana y baja tolerancia, presentando valores de 2560 ppm (4mmho).

Mientras tanto Motes (2001) menciona que en suelos ácidos se producen plantas débiles que no maduran apropiadamente la fruta.

En el siguiente Cuadro 2.4 se presenta la clasificación del suelo en función del pH.

Cuadro 2.4 Clasificación del suelo en función del pH\* CELALA. 2007.

<b>CLASIFICACION</b>	<b>INTERVALO</b>
Fuertemente acido	< 5.0
Moderadamente acido	5.1-6.5
Neutro	6.6-7.3
Medianamente alcalino	7.4 - 8.5
Moderadamente alcalino	>8.5

Fuente: SEMARNAP, 1999

En la Comarca Lagunera los suelos son de origen aluvial, predominan los suelos arcillosos; de acuerdo con el estudio agrológico de la región (Ojeda, 1951), un 60% de los suelos contienen 27% o mas de arcilla, mientras que el 40% restante corresponden a texturas medias, sin llegar a texturas extremas arenosas.

Dado su origen aluvial, los suelos de la comarca lagunera tienen una profundidad adecuada para el establecimiento del melón (Cano y Espinoza, 2002).

### **2.7. Requerimiento Hídrico del Melón.**

El consumo hídrico de un cultivo varia en relación a las exigencias de la especie cultivada, el estado fenológico y las condiciones climatológicas del medio ambiente. En los cultivo del melón el riego es de suma importancia ya que se desarrolla principalmente en regiones secas y cálidas, donde existe mayor perdida de humedad; además de que esta cucurbitácea se cultiva en suelos con poca retención de humedad. La composición del agua y la concentración de sales disueltas son determinantes de la salinidad del suelo. Al utilizar aguas con alto contenido de sales, se puede generar una presión osmótica en la solución del suelo que dificultara la absorción del agua y los nutrientes en la zona radicular; por lo tanto el pH del agua deberá estar en un rango de 6.5 a 7.8. (Bojorquez, 2004)

De acuerdo al tipo de suelo en que se cultive el melón, existen características (peso seco, capacidad de campo, punto de marchitamiento y porcentaje de agua disponible para las plantas) que ayudan a determinar la retención de humedad del

suelo y la disponibilidad de agua en la zona de las raíces. Analizando estos factores podremos determinar la necesidad de agua y la frecuencia con que se deben realizar los riegos (Bojorquez, 2004)

El melón se cultiva bajo diferentes modalidades de riego: secano (sin riego), riego complementario o riego completo. El cultivo de secano se acostumbra en zonas subtropicales, la siembra es en primavera con el aumento de temperatura; o en el trópico donde la época lluviosa se limita a ciertos meses. En esos lugares el melón se siembra al final de la época lluviosa y la planta se desarrolla en base al agua almacenada en el suelo. Zonas en las cuales las precipitaciones no son suficientes, se añade un riego complementario después de la fecundación cuando el fruto a alcanzado el tamaño de una nuez.

Por lo general el melón se cultiva utilizando todo tipo de sistema de riego como: surco, aspersión y goteo. El sistema de goteo es el que permite llegar a la mayor productividad y una mejor calidad de fruto. Con este sistema se puede aplicar el riego en el momento adecuado, cantidades de agua medidas, uso del fertirriego, posibilidad de uso de aguas salinas, menor cantidad de maleza. (Cano y Espinoza, 2002)

## **2.8. Cultivo del melón bajo invernadero.**

Un invernadero se describe como una construcción cubierta artificialmente, con el objeto de proveer un medio ambiente climático favorable durante todo el año para el desarrollo de los cultivos. Un cultivo forzado o protegido se define como aquel que durante todo el ciclo productivo o en una parte del mismo crece en un microclima acondicionado por un invernadero. A pesar de que se hace hincapié en la modificación del ambiente climático, el cultivo forzado también incluye las técnicas de manejo, fertirrigación, densidad, y época de siembra, sanidad vegetal, etc. prácticas que inciden notoriamente en los objetivos que persigue el cultivo protegido tales como incremento de la producción, precocidad y mayor calidad de la cosecha. Además de lo anterior, el cultivo forzado se orienta a la producción de plantas de origen climático diferente del ambiente natural donde se desea cultivarlas (Rodríguez y Jiménez, 2002).

Para la producción de cultivos en invernadero resulta importante tomar en cuenta las exigencias climáticas del cultivo, exigencias en cuanto a características del suelo, prácticas de manejo como, trasplante, poda de formación, entutorado, destallado, deshojado, aclareo de frutos, polinización, control de plagas y enfermedades, riegos, nutrición y recolección (Guzmán y Sánchez, 2000).

### **2.8.1 Requerimientos climáticos bajo invernadero.**

#### **2 8.1.1 Temperatura.**

Es la variable más importante a tener en cuenta en el manejo del ambiente dentro de un invernadero, ya que es el que más influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Normalmente la temperatura óptima para las plantas se encuentra entre los 10 y 20° C (Infoagro, 2004).

Robledo (2002) menciona que la temperatura no es un factor que suministre directamente energía ni constituyente para crecimiento, pero controla la velocidad de las reacciones químicas (Q10). Controla el desarrollo de las plantas, incluyendo los procesos morfogénicos de diferenciación. Estos aspectos convierten a la temperatura en el factor más importante en el control del crecimiento, ciclos de cultivo, velocidades de crecimiento y la distribución cuantitativa, cualitativa y temporal de la cosecha.

Las temperaturas excesivamente altas o bajas pueden reducir la viabilidad del polen o su germinabilidad en el estigma, o a la propia fertilización. Una pobre fertilización se caracteriza normalmente por el aborto de las flores o el aborto prematuro de los frutos.

Para el manejo de la temperatura es importante conocer las necesidades y imitaciones de la especie cultivada; en el interior del invernadero la temperatura va a estar en función de la radiación solar, comprendida en una banda entre 200 y 4000 nm, la misión principal del invernadero será la de acumular calor durante épocas invernales. El calentamiento del invernadero se produce cuando el infrarrojo largo, procedente de la radiación que pasa a través del material de cubierta, se transforma en calor. Esta radiación es absorbida por las plantas, los materiales de la estructura y



el suelo. Como consecuencia de esta absorción, estos emiten radiación de longitud mas larga que tras pasar por el obstáculo que representa la cubierta, se emite radiación hacia el exterior e interior, calentando el invernadero. El calor se transmite en el interior del invernadero por irradiación, conducción e infiltración (Zambrano, 2004).

En el siguiente Cuadro 2.5 se presentan las temperaturas críticas y óptimas para el cultivo de melón bajo invernadero.

Cuadro 2.5 Temperatura (°C) y su relación con el cultivo de melón bajo invernadero. CELALA. 2007.

	<b>Temp. Min.</b>	<b>Temp. Optima</b>	<b>Temp. Max.</b>	<b>Germinación</b>
Melón	Letal 0-2 12-4	Noche Día 18-21 24-30	Biológica 30-34	Mínima Máxima 10-13 20-30

#### **2.8.1.2 Humedad Relativa.**

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75%, en tanto que cuando inicia la floración la humedad relativa oscilara entre un 60 - 70% y en la fructificación del 55 - 65%. La planta del melón necesita suficiente agua en el periodo de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener un buen rendimiento y calidad (Guerrero, 2003).

#### **2.8.1.3 Iluminación.**

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos., el desarrollo de los tejidos del ovario de la flor esta estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de iluminación, de forma que días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios (Guerrero, 2003)

## 2.8.1.4 Bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

El anhídrido carbónico de la atmósfera es la materia prima de la función clorofílica de las plantas. La concentración normal de CO<sub>2</sub> en la atmósfera es del 0.03%; este índice debe aumentarse a límites de 0.1-0.2%, cuando los demás factores de la producción sean óptimos. Si se desea el aprovechamiento al máximo de la actividad fotosintética de las plantas, las concentraciones superiores al 0.3% resultan tóxicas para los cultivos (Infoagro, 2004).

En invernaderos los niveles aconsejados de CO<sub>2</sub> dependen de la especie o variedad cultivada, de la radiación solar, ventilación, temperatura y humedad. El óptimo de asimilación está entre los 18 y 23° C de temperatura. El efecto que produce la fertilización con CO<sub>2</sub> sobre los cultivos hortícolas, es el aumento de la precocidad de aproximadamente un 20% y un aumento de los rendimientos en un 25-30%, mejora la calidad del cultivo así como la de su cosecha (Zambrano, 2004).

## 2.9. Sustratos

El sustrato es todo el material sólido distinto del suelo, residual, mineral u orgánico, que colocado en una maceta, en forma pura o mezcla, permite el sistema de anclaje radical y actúa como soporte de la planta. Supone evidentes ventajas, precisamente por su condición de aislamiento del suelo o terreno natural, aunque hay que oponer ciertos inconvenientes en cuanto al origen y acopio de los materiales necesarios para su preparación, así como a las características de los residuos que pueden generarse en algunos casos una vez utilizados (Stanghellini, 1987).

La tendencia en los consumidores es preferir alimentos libres de agroquímicos, inocuos y con alto valor nutricional, en especial los consumidos en fresco; una opción para la generación de este tipo de alimentos es la producción orgánica, método agrícola en el que no se utilizan fertilizantes ni plaguicidas sintéticos (Anónimo, 2003; sin embargo, la certificación orgánica implica un periodo de transición de tres a cinco años sin aplicación de algún producto sintético al suelo (Gómez et al., 1999), por lo que el uso de sustratos orgánicos reduciría considerablemente el periodo de transición o lo evitaría. El sustrato, además de sostén, deberá aportar cantidades considerables de elementos nutritivos que

satisfagan las demandas del cultivo. Una alternativa, es mezclar composta con medios inertes (Castillo *et al.*, 2000; Hashemimajd *et al.*, 2004)).

De los elementos nutritivos contenidos en la composta, del 70 al 80 % de fósforo y del 80 al 90 % de potasio están disponibles el primer año, mientras que todo el nitrógeno (N) es orgánico, lo cual lo constituye en un elemento problema, dado que debe mineralizarse para ser absorbido por las plantas, y en el primer año solo se mineraliza el 11 %, generándose una deficiencia de este elemento si no es abastecido apropiadamente (Eghball *et al.*, 2000; Heeb *et al.*, 2005)

Algunos de los sustratos más comunes son la arena, grava, aserrín, los cuales permiten el desarrollo de la planta si se les añade una solución nutritiva que contenga todos los elementos esenciales para un óptimo crecimiento.

En cultivos bajo invernadero que se desarrollen en sustratos adecuados permite a los productores un riguroso control de las variables productivas (plagas, clima, temperatura, humedad, luminosidad) y de las variables que influyen en el desarrollo vegetativo de los cultivos como la fertilización, irrigación, etc (Zambrano, 2004).

## **2.10 Fertirrigación.**

La introducción de nutrimentos a través del sistema de riego presurizado permite dosificar más apropiadamente la cantidad de nutrimentos en base a los requerimientos de las etapas del cultivo. Normalmente el fósforo en estos sistemas de riego puede ser aplicado como ácido fosfórico, el nitrógeno y el potasio por ser altamente solubles pueden aplicarse de manera fraccionada. La fertirrigación permite altos rendimientos, un mejor uso del agua y de los nutrientes, menores pérdidas por lixiviación y aplicaciones controladas durante el desarrollo de los cultivos (García, 2004).

Los fertilizantes orgánicos también conocidos como abonos orgánicos son aquellos materiales derivados de la descomposición biológica de residuos de cultivos, deyecciones y estiércoles animales de árboles y arbustos, pastos, basura y desechos naturales; su aplicación en forma y dosis adecuadas mejoran las

propiedades y características físicas, químicas y biológicas del suelo, es decir, es la forma natural de fertilizar el suelo (FIRA, 2003). Así pues, es necesario encontrar fuentes de elementos nutritivos, apegados a las normas de producción orgánica, que satisfagan los requerimientos de los cultivos. Reish (1999) menciona que los fertilizantes inorgánicos actúan de la misma manera que los orgánicos en término de su asimilación por la planta, ya que ambos, tienen que ser descompuestos en formas iónicas y unirse a los coloides del suelo y luego ser liberados.

En el agua que rodea las raíces de las plantas, posteriormente, ocurre el intercambio iónico entre las raíces de la planta y la solución nutritiva, es decir, que fisiológicamente las plantas no difieren en el intercambio iónico entre la solución suelo o solución nutritiva, por lo tanto, si las plantas están creciendo hidropónicamente y están libres de pesticidas, se puede argumentar que realmente están creciendo orgánicamente.

Sin embargo, actualmente la fertilización a nivel de invernadero y en general en todos los sistemas de fertirrigación, se busca usar los fertilizantes de mayor solubilidad, siendo el caso de los nitratos, los cuales en concentraciones altas pueden fomentar la aparición de cáncer (Maanen et al., 1998)

Una alternativa a lo anterior es un sustrato a base de compostas y medios inertes como lo mencionan Márquez y Cano (2004), sin embargo, dependiendo del contenido de los elementos en la composta, ésta, por si sola puede cubrir la demanda o bien, es necesario adicionar macroelementos o en su defecto, solo quelatos para garantizar la calidad de la cosecha.

## **2.11 Labores Culturales.**

### **2.11.1 Siembra.**

El establecimiento de una plantación, depende inicialmente de una semilla, que las plántulas resultantes formen a la nueva planta, desarrollándose sobre sus propias raíces (Cassares, 1966).

El terreno debe prepararse con dos o tres semanas de anticipación, en caso de que el cultivo se desarrolle en campo se requiere arar a una profundidad de 30 cm

con 2 o 3 pasadas de rastra, dejando una distancia entre surcos de 1.84 m, con 30 cm de distancia entre plantas a una profundidad de 2.5 cm; para la siembra directa se requieren de 2 a 2.5 kg de semilla por hectárea. La germinación de esta tarda aproximadamente entre 4 a 8 días a una temperatura óptima de 16 a 33°C. Mientras que para llegar a la madurez tarda entre 100 y 120 días (Castaños, 1993).

### **2.11.2 Entutorado.**

El cultivo del melón bajo condiciones de invernadero se puede realizar bien rastro o bien entutorado, es decir apoyado en suelo en cultivo horizontal o apoyado verticalmente en hilos o redes de cuadros. La selección de estos sistemas se resuelve a favor del que quiere menos mano de obra, el cultivo rastro, sin embargo la producción final es mayor en cultivo entutorado, en ambos sistemas la recolección se inicia al mismo tiempo, o incluso antes en cultivo rastro (Cortes, 2003).

### **2.11.3 Poda.**

La poda se lleva a cabo cuando la planta haya emitido la cuarta hoja, se corta el tallito por encima de la segunda hoja, sin contar las dos hojas más bajas cotidionales. El corte debe ser oblicuo y perfecto para facilitar la cicatrización de la herida. Días después de ese corte se desarrollan dos ramas que salen de las axilas de las hojas que se han dejado y que son las ramas de la segunda generación. Cuando estas ramas han desarrollado la quinta hoja, se despuntan sobre la tercera hoja para tener brotes de la tercera generación que llevan las flores masculinas (estaminíferas). De este modo se obtienen seis ramas de la tercera generación, tres por lado de la planta.

Finalmente en las axilas de las hojas de las ramas de la tercera generación, se desarrollan las ramas de la cuarta generación, las cuales llevan las flores femeninas o hermafroditas. Cuando el fruto haya alcanzado el tamaño de una nuez se efectúa el tercer despuntado, el cual tiene por objeto concentrar la savia sobre los frutos y anticipar la maduración. Todas las ramificaciones que no llevan frutos se despuntan sobre la quinta o sexta hoja, y los que si llevan fruto se despuntan a dos

hojas sobre el. Debemos recordar que a la planta no se le debe quitar un número excesivo de hojas, por que estas son las que elaboran los azúcares (Tamaro, 1988).

## **2.12 Polinización.**

La polinización es el paso del polen desde los estambres o estructuras masculinas de la flor al estigma del pistilo, que es la estructura femenina, de la misma flor o de otra distinta. Esta actividad es indispensable para la producción de melón, sandía, calabaza, calabacita, pepinos y pepinillos que forman el grupo de cultivos hortícolas de las cucurbitáceas de gran importancia en la economía nacional (Cano y Reyes, 2001; Cano *et al.*, 2001 ;Cano *et al.*, 2002).

La polinización entomófila es un factor indispensable para la producción de muchos cultivos hortícolas y frutícolas; no obstante, en los agroecosistemas los polinizadores silvestres son escasos para asegurar una adecuada polinización. Los principales agentes de polinización cruzada son las abejas melíferas, cuya actividad incrementa la producción de los cultivos y mejora la calidad. Las abejas aseguran el máximo tamaño y rendimiento del melón si se llevan suficientes colmenas hay suficiente polen disponible y las condiciones de clima no afectan el pecoreo (Cano *et al* 2002).

## **2.13 Plagas y enfermedades. 2.13.1**

### **Plagas.**

Dentro de los factores a tener en cuenta en la producción de melón, las plagas ocupan un lugar importante, por los daños directos que ocasionan al cultivo, por los costos que se derivan de su combate y por los virus que estos transmiten a las plantas. A continuación se mencionan las principales plagas que afectan al melón, así como su control.

### **Mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring).**

La mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP) es una plaga polífaga que afecta un rango amplio de cultivos hospedantes, como melón, algodónero, chile. A partir de 1990 esta plaga se ha constituido en una amenaza de importancia mundial. En la Comarca Lagunera la MBHP se constituyó en un problema fitosanitario a partir de 1995, causando pérdidas en la producción del 40 al 100% en cultivos hortícolas y un incremento en el número de aplicaciones de productos químicos para su combate en melón, calabaza, tomate, algodónero (Sánchez et al., 1996).

La forma de su cuerpo es semioval y su margen tiende a ser liso, tiene alas de color blanco y cuerpo de color amarillento, la longitud corporal es de aproximadamente 0.9 a 1.2 mm, pero existe un dimorfismo sexual en cuanto a tamaño, las hembras son mayores que los machos. Tanto el cuerpo como las alas se cubren de polvillo ceroso (Nava, 1996).

Los machos y hembras a menudo emergen próximos unos a otros en la misma hoja. Las hembras fecundadas producen machos y hembras, mientras que las no fecundadas solo producen hembras; la fecundidad estimada de la MBHP en melón es de 153 a 158 huevecillos. El ciclo biológico oscila de 18 a 31 días, producen una mielecilla que excretan sobre la superficie de sus hospederos (Nava, 1996).

La MBHP puede causar los siguientes tipos de daño: 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, 3) transmisión de enfermedades virales y 4) inyección de toxinas, las cuales inducen desordenes fisiológicos en las plantas (Nava y Cano, 2000).

Para determinar el umbral económico se muestrean 200 hojas terminales 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. En la Comarca Lagunera, Nava y Cano (2000), determinaron un umbral económico de 2.4 adultos por hoja, considerando el quinto nudo de la hoja.

Para controlar esta plaga tan importante, como control cultural se recomienda que se ajusten las fechas de siembra durante los meses de enero a abril, para tener

poblaciones por debajo del umbral económico de 3 adultos por hoja, ya que la tasa de incremento poblacional es mayor a medida que el cultivo se establece mas tarde, otras herramientas de control cultural son la cosecha y destrucción de residuos, restricción de la siembra de hospedantes susceptibles, uso de barreras físicas, selección de variedades precoces y resistentes, rotación de cultivos y buena sanidad del material vegetal. El control biológico mediante parasitoides nativos como *Encarsia pergandiell*, *Eretmocerus tejanus* y *E. luteola*. El control químico consiste en la aplicación de insecticidas, que han sido evaluados, los mas recientes y efectivos se indican en el cuadro 2.6.

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

El pulgón del melón también llamado del algodón es una especie cosmopolita y polífaga, entre sus plantas hospedantes además del melón, esta el algodón, otras cucurbitáceas, leguminosas y algunas especies de maleza. El pulgón mide aproximadamente 2 mm de longitud, su color va de verde amarillento hasta negruzco o verde oscuro, tiene tubérculos antenales poco desarrollados, comicullos oscuros, los cuales se adelgazan desde la base hasta el reborde. Las colonias pueden estar formadas por individuos alados o ápteros. Las hembras maduran en 4 a 20 días dependiendo de la temperatura, llegan a producir de 20 a 140 individuos a un promedio de 2 a 9 ninfas por día. En condiciones ambientales óptimas en los meses mas calurosos del verano, el ciclo de vida lo completa en 5-6 días, por lo que se puede producir un gran numero de generaciones al año.

Las ninfas y adultos se encuentran en el envés de las hojas, estos pican y succionan la savia de la planta, excretan la mielecilla en donde se desarrolla el hongo "fumagina" y causa daños que afectan la calidad y rendimiento de los frutos, y con altas infestaciones, puede llegar a matar las plantas (Anónimo, 1965).

Para monitorear la presencia de adultos se colocan alrededor del cultivo trampas amarillas pegajosas de 10 x 5 cm. El umbral que se recomienda para el centro y noroeste del país es de 5 a 10 pulgones promedio por hoja (Anónimo ,1965). Para controlar esta plaga, se recomienda el uso de barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acolchados reflejantes, ya que



reducen considerablemente su incidencia. En el cuadro 2.6 se indican los insecticidas utilizados para el control del pulgón.

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

Los adultos son mosquitas blancas pequeñas de color negro brillante y amarillo, con una mancha triangular de color amarillo en la parte dorsal entre las bases de las alas. Las larvas son delgadas, de color amarillo brillante, sin patas y miden hasta 2 mm de longitud cuando salen de las hojas. Las pupas tienen apariencia de granos de arroz y son de color café, encontrándose en hojas y suelo (Espinoza, 2003).

Las hembras pican las hojas jóvenes y ovipositan dentro de estas picaduras en el interior de la hoja. Las larvas se desarrollan e inician su alimentación debajo de la cutícula de la hoja. El ciclo de vida completo requiere de dos semanas en regiones con clima cálido, pudiendo presentarse hasta diez generaciones al año. Los huevecillos tienen una duración de 7 a 10 días antes de pupar. Cada hembra puede ovipositar hasta 250 huevecillos (Espinoza, 2003).

El daño que causa el minador de la hoja consiste en pinchaduras diminutas en las hojas, pero este es un daño menor, ya que luego emergen las larvas y minan la hoja, este es un daño mayor; el daño directo de estas minas es la reducción de clorofila y capacidad fotosintética de las plántulas, además que estas minas y picaduras favorecen la entrada de patógenos; un daño más severo causa defoliación y quemadura de frutos que reducen el rendimiento y calidad. Si el daño se presenta después del amarre de fruto, reduce considerablemente la concentración de azúcares (°Brix).

El umbral económico no está determinado para este cultivo, pero se sugiere colocar charolas de plástico de 30 x 80 cm debajo de las plantas para capturar larvas maduras y que estas pupén en las charolas y no en el suelo. Cuando no hay pupas, aunque haya minas recientes, indica que hay un buen control natural. Si hay un porcentaje de parasitismo superior al 50 %, no es necesario aplicar. Es importante no estresar al cultivo por falta de agua durante su desarrollo, ya que esto favorece el incremento del minador (Nava, 1996).

Las infestaciones son controladas por parasitoides, como *Dygliphus begin*, *soienotus intermedias* y *Chrysocharis* sp. El uso excesivo de insecticidas contra otras plagas, propicia el incremento del minador, debido a que se eliminan los parasitoides.

Cuadro 2.6 Productos químicos recomendados para algunas plagas que atacan al melón.

Especie plaga	Insecticida	Dosis/ha.	Intervalo de seguridad en días
Mosquita blanca de la hoja plateada (MBHP)	Acetamiprid <sup>1</sup> 20 PS <sup>1</sup>	50-100 gr	
	Imidacloprid SC 30	0.75-1.0 lt	*
	Endosulfan CE 35	1.0-3.0 lt	Sin límite
Pulgón del melón	Endosulfan CE 35	1.0-1.5H	Sin límite
	Metamidofós LM 50	1.0-1.5 lt	7
	Paration metílico CE 50	1.0-1.5 lt	15
Minador de la hoja	Diazinon CE 25	1.0-1.5 lt	7
	Dimetoato CE 39	0.75-1.0 lt	3
	Metamidofós LS 48	1.0-1.5 lt	7

-Evaluados por Ramírez (1996) y Sifuentes (1991).

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

### 2.13.2 Enfermedades

#### Cenicilla.

La cenicilla, es una de las principales enfermedades del melón en México y en la Comarca Lagunera, ya que puede ocasionar pérdidas hasta del 50%. Se han identificado dos hongos importantes como agentes causales de la cenicilla del melón: *Erysighe cichoracearum* De ex Merat y *Sphaerotheca fuliginea* (Cano ef *al.*, 1993). Sin embargo, Hernández y Cano (1997) identificaron al hongo causante de la cenicilla en la Comarca Lagunera como *Sphaerotheca fuliginea*.

Los síntomas de la enfermedad consisten en manchas de polvillo blanco que se presentan en las hojas, el tallo y las guías, los primeros síntomas se detectan cuando la planta tiene de 16 a 23 días de edad (Mendoza, 1993). Como consecuencia del ataque, las hojas se tornan amarillas y se secan, afectando el área foliar y por ende el rendimiento (Hernández y Cano, 1997).

La cenicilla causa graves daños en regiones con climas calidos y secos. Esto se debe a que una vez que se inicia la infección, el micelio del hongo continúa propagándose sobre la superficie de la hoja sin importar las condiciones de humedad de la atmósfera. La cenicilla puede infectar severamente al cultivo en una semana. La temperatura óptima es de 20-27°C; la infección se presenta entre 10-32°C.

Para el control de la cenicilla, se recomienda el uso de variedades resistentes y aplicaciones periódicas de fungicidas (Cuadro 2.7), también eliminar los residuos del cultivo, ya que esto reduce el riesgo de infección, pero no protege por completo al cultivo, ya que las esporas recorren largas distancias transportadas por el viento.

### **Tizón temprano.**

Esta enfermedad es causada por el hongo fitopatógeno *Alternaria cucumerina*, produce conidióforos solitarios o en pequeños grupos (Anaya y Romero, 1999).

Los primeros síntomas se presentan como lesiones circulares (0.5 mm) de apariencia acuosa que posteriormente se tornan de color café. Estas manchas crecen rápidamente y cubren toda la hoja. En estas lesiones se observan anillos concéntricos oscuros, característicos de la enfermedad y en donde existe una gran producción de esporas que son dispersadas por el viento y la lluvia. El tizón temprano provoca una defoliación severa iniciando en las hojas basales, por lo que los frutos quedan expuestos al sol, esto reduce la calidad y cantidad de fruto comercial. Las plantas jóvenes y vigorosas son mas resistentes a la infección al contrario de las plantas menos vigorosas que son mas susceptibles a la enfermedad (Mendoza 1993; Mendoza, 1999).

El micelio causante del tizón sobrevive de 1 a 2 años en restos vegetales y cucurbitáceas silvestres y sobre y dentro de las semillas. Los conidios o esporas

pierden rápidamente viabilidad en el suelo. La enfermedad inicia cuando la humedad relativa es alta y es necesaria la presencia de agua libre sobre las hojas y una temperatura entre 12 y 30°C . el periodo de incubación es de 3 a 12 días

El control de esta enfermedad consiste en destruir o eliminar residuos del cultivo, utilizar semilla certificada, ya que este fitopatógeno puede producirse por semilla. Tratamiento a la semilla y rotación de cultivos. Es importante controlar al insecto minador, ya que su presencia incrementa la incidencia del tizón temprano. Realizar aplicaciones de fungicidas semanales (Cuadro 2.7) a partir de la floración (Cano *etal*, 2002).

### **Antracnosis.**

Enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum orbiculare*. Produce manchas acuosas o amarillentas en las hojas que rápidamente se alargan, se unen y se tornan cafés. Estas lesiones se agrietan y se desprenden parte del tejido, dándole al follaje la apariencia de rasgado. Los pecíolos y tallos infectados presentan lesiones oscuras, alargadas y ligeramente hundidas con el centro mas claro. Estas lesiones los rodean o estrangulan provocando la muerte del tejido; en ocasiones se puede observar un exudado rojizo en las lesiones.

El cultivo puede ser afectado en cualquier etapa de desarrollo. Por lo general, las hojas centrales son infectadas primero. Por lo que la defoliación inicia en esta área.

El hongo inverna en residuos del cultivo, en la semilla o en la maleza de la familia de las cucurbitáceas. Un ambiente calido y húmedo favorecen el rápido desarrollo y dispersión de la enfermedad. Los conidios se diseminan por el agua y por los trabajadores durante las operaciones culturales. La antracnosis aparece durante las diferentes etapas del cultivo, pero el daño mas importante se presenta al final de la temporada, después del amarre del fruto (Blancard *et al.*, 1996).

El control de esta enfermedad consiste en eliminar residuos del cultivo y utilizar semilla certificada, además de eliminar las plantas enfermas y los frutos dañados. Otra opción es la rotación de cultivos en donde no se siembre ninguna

cucurbitácea por lo menos durante un año. Como control químico la aplicación de fungicidas (Cuadro 2.7)

Cuadro 2.7 Productos químicos recomendados para algunas enfermedades del melón. CELALA. 2007.

<b>Enfermedad</b>	<b>Producto</b>	<b>Dosis/ha</b>	<b>Días a cosecha</b>
Alternaría	Clorotalonil (Bravo 500)	3-5 lt	Sin límite
	Folpet (Soplan 48 SC)	2.5-3 lt	Sin límite
Antracnosis	Mancozeb (Captan 50 HP)	2- 3 kg	Sin límite
	Mancozeb (Flumanzeb 480)	3- 5 lt	Sin límite
	Benomil (Benlate)	0.3-0.5 kg	Sin límite
Cenicilla	Benomil (Benlate)	0.3-0.5 kg	Sin límite
	Triamidedon (Bayleton)	0.3-0.5 kg	Sin límite

Fuente: Vademécum Agrícola, 1999

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación Geográfica de la Comarca Lagunera.

La comarca lagunera se encuentra ubicada entre los meridianos 102°51' y 103°40' de longitud oeste y los paralelos 25°25' y 25°30' de latitud Norte del Meridiano de Grenwich (Schmidt, 1989). A una altura de 1123 msnm.

El clima es de tipo desértico con escasa humedad atmosférica, precipitación pluvial promedio entre 200 y 300 mm anuales en la mayor parte de la región y de 400 a 500 mm en la zona montañosa oeste, con una evaporación anual de 2600 mm. Una temperatura anual de 20°C. En este ultimo aspecto, el área de la llanura y gran parte de la zona montañosa, presenta dos periodos bien definidos: el periodo comprende 7 meses desde abril hasta octubre, en los que la temperatura media mensual varia de 13.6°C. Los meses mas fríos son diciembre y enero registrándose en este ultimo, el promedio de temperatura mas bajo, el cual es de 5.8 °C aproximadamente (CNA, 2001).

#### 3.2 Localización del experimento

El experimento se llevo a cabo en el invernadero situado en el INIFAP Campo Experimental de la Laguna (CELALA) localizado en la avenida José Santos Valdez # 1200 en el municipio de Matamoros Coahuila, México.

#### 3.3 Condiciones del Invernadero.

El invernadero en el que se llevó a cabo el experimento tiene una superficie de 250.8 m<sup>2</sup>, está cubierto lateralmente por láminas de policarbonato y doble capa de plástico en el techo, cuenta con cimentación de concreto, estructura metálica, pared húmeda, un par de extractores, un sistema de riego, termómetro de máximas y mínimas, piso de tierra.

#### 3.4 Preparación de macetas.

Las macetas que se utilizaron eran bolsas de plástico negro calibre 600 de 20 kg tipo vivero, las cuales fueron llenadas con base en el volumen.

### 3.5 Material vegetal.

Para este experimento se utilizó el material genético siguiente:

Melón tipo Galia Variedad Girlie, el cual tiene un ciclo aproximado de 80 días; melón Canary Variedad Can-04-15.

### 3.6 Siembra.

Se realizó una siembra directa, llevada a cabo el día 5 de junio de 2007, se colocó solo una semilla por maceta, posteriormente se hicieron etiquetas para cada una de las macetas con los siguientes datos: número de maceta, número de parcela, y variedad.

### 3.7 Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con un arreglo bifactorial donde el factor A está representado por fertilización orgánica e inorgánica, mientras que el factor B está representado por 2 genotipos con 6 repeticiones cada uno (Cuadro 3.1).

Las macetas se colocaron dentro del invernadero en filas de doble hilera, el arreglo topológico utilizado fue de tresbolillo, separado en bloques de 6 macetas para cada variedad.

Cuadro 3.1. Factor A de fertilización y Factor B de Genotipos. CELALA 2007.

<b>Fertilización Genotipo</b>		
Inorgánica	F1	CAN 04-15 G1
Orgánica	F2.	Girlie G2

### 3.8 Riego.

Se utilizó un sistema de riego por goteo, colocando un gotero por maceta. Antes de la siembra se aplicó un riego pesado, posteriormente se aplicaron riegos con agua pura durante la mañana, al medio día y por la tarde,  $\frac{1}{4}$  litro en cada uno de los riegos, dando un total de 1.5 litros por día. Cuando empezaron a aparecer las primeras hojas verdaderas se empezó a aplicar un solo riego durante el día, el cual tenía una duración de 7 minutos, en el cual hubo un gasto estimado de 400 ml por tratamiento.

Los riegos con agua pura se realizaron diariamente. A los 18 días después de la siembra se empezó a aplicar el riego con solución nutritiva, en el cual se aplicó  $\frac{1}{2}$  litro de solución.

La fertilización de cada uno de los tratamientos se indica en los cuadros siguientes:

### Fertilización inorgánica.

Cuadro 3.2 Fertilización inorgánica utilizada en el experimento. CELALA 2007.

	Plantación y Establecimiento	Floración y Cuajado.
Nitrato de Calcio Ca(N03)2	53.68 gr.	171.79 gr.
Nitrato de Magnesio Mg(N03)2	52.55 gr	112.82 gr.
Nitrato de Potasio K(N03)2	73.37 gr	146.74 gr.
Maxiquel multi	5.74 gr.	11.48 gr.
Acido fosfórico. (H3P04)	11.85 ml	23.70 ml.



**Fertilización orgánica.**

Cuadro 3.3 Fertilización orgánica utilizada en el experimento. CELALA 2007.

<b>Producto</b>	<b>Aporte en mi</b>
Biomix N	23.74 mi
Biomix K	78.81 mi
Biomix P	4.48 mi
Maxiquel multi	5.74 mi

**3.9 Poda.**

Las podas se llevaron a cabo en varias ocasiones de acuerdo al desarrollo fenológico de las plantas; con el fin de mantener a la planta en una sola guía, controlar el número y tamaño de frutos y acelerar la madurez. Las guías secundarias se podaron en el segundo nudo eliminando el resto, para esto fue necesario utilizar tijeras y una solución de hipoclorito de sodio al 5% para desinfectar las tijeras cada vez que eran utilizadas.

Cuando la planta sobrepasaba la línea de sostén se procedió a realizar un acomodo con el fin de darle la vuela y que el crecimiento continuara hacia abajo; ya que los frutos se encontraban a distancias muy separadas y era necesario dejar q la planta continuara con su crecimiento para que alimentara a los frutos.

**3.10 Practicas Culturales.**

Se realizó el tutorio de las plantas con el fin de guiar el tallo principal hacia arriba para el aprovechamiento del espacio y evitar que el fruto tuviera un contacto directo con el suelo. Para ello se utilizo alambre colocado a una altura de 2.10 m sobre las macetas; cuando la planta midió 25 cm se le colocó rafia sosteniéndola desde la base del tallo y enredándola entre las hojas sin perder el tallo principal hasta llegar al ápice, luego se anudo con el fin de que la rafia no se corriera y sostuviera el peso de la planta.

También se puso en practica otra actividad que fue la de colocar malla a cada uno de los frutos con el fin de sostener el peso y evitar que se desprendieran del pedúnculo o desgarraran la planta.

Se realizo un removimiento del sustrato con una pala pequeña para darle aireación a las raíces y evitar la compactación del suelo.

### 3.11 Control de plagas y enfermedades.

Durante el desarrollo del cultivo a los 24 días después de la siembra se colocaron trampas amarillas con la finalidad de monitorear la presencia de posibles plagas, entre las cuales se detectaron: mosquita blanca, minador de la hoja y trips. La enfermedad que ataco fuertemente al cultivo fue la cenicilla (*Sphaerotheca fuliginea*). En el cuadro 3.4 se enlistan los productos utilizados para el control de plagas y enfermedades.

Cuadro 3.4 Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas y enfermedades. CELALA 2007.

Producto	Plagas y enfermedades	Dosis.
Impide Orgánico	Mosquita blanca de la hoja plateada.	400ml/200 lts de agua
Bioinsect	Pulgones, Trips, Minador de la hoja.	150cc/100lt de agua,
Endosulfan	Gusano falso medidor.	3 ml/litro de agua
Fly-Not (jabón orgánico)	Mosquita blanca, pulgones, trips.	3cc/litro

### 3.12 Polinización.

Se introdujo una colmena con abejas (*Aphis mellifera* L.) cuando el cultivo se encontraba en los 32 días después de la siembra y ya había la aparición de flores hermafroditas, ya que las abejas representan el medio utilizado universalmente y con excelentes resultados para la polinización.

### **3.13 Cosecha.**

La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos se desprendían de la planta, para esto se hacían recorridos periódicos a cada planta para observarlas. El primer corte se efectuó a los 68 días después de la siembra y el último a los 83 dds.

### **3.14 Variables evaluadas.**

Se evaluaron las siguientes variables: rendimiento, calidad, peso del fruto, sólidos solubles (°Brix), grosor de pulpa, diámetro polar, diámetro ecuatorial, altura de la planta, número de hojas, dinámica de floración, días a cosecha. Esto se hizo con el fin de determinar las diferencias generadas en el cultivo del melón por el efecto de los tratamientos que se aplicaron.

Para determinar la altura de la planta, número de hojas y dinámica de floración únicamente se tomaron datos a una planta por cada repetición por tratamiento. Para evaluar la calidad se tomaron 4 frutos por cada repetición por tratamiento. Para desarrollar estas actividades de evaluación se utilizaron los siguientes materiales: balanza, Vernier (Pie de rey), escala de calibres, tabla de colores de la Real Academia de Horticultura de Londres, refractómetro (Pérez, et al 2001).

#### **3.14.1 Dinámica de floración.**

Para determinar esta variable se hicieron observaciones a cada una de las plantas y registrar los datos obtenidos de aparición de la flor macho, así como la aparición de la flor hermafrodita.

#### **3.14.2 Altura de la planta.**

Consistió en medir la altura de cada planta con una cinta métrica desde la base de la planta a la parte más alta de la misma, esto se realizó cada semana a partir de los días después de la siembra y se registraron los datos obtenidos.

#### **3.14.3 Número de hojas.**

Para determinar esta variable se procedió a contar el número de hojas que presentaba la planta, se hizo periódicamente cada 8 días, empezando a los 31 dds y se realizó el registro de datos.

#### **3.14.4 Peso de los frutos.**

A cada fruto que era cosechado se le tomó el peso en una báscula manual.

#### **3.14.5 Diámetro Ecuatorial y Polar.**

Para el registro de esta variable se utilizó un Vernier (Pie de rey) con una graduación hasta los 30 cm, en el cual se colocaba el fruto y se procedía a tomar el dato del diámetro ecuatorial, posteriormente se giraba al fruto para determinar lo que es el diámetro polar.

#### **3.14.6 Sólidos Solubles (° Brix).**

Esta variable se determinó con la ayuda de un refractómetro de campo, colocando una porción del jugo del fruto en la base del mismo y el resultado se expreso en grados brix, para cada lectura tomada el cristal del refractómetro era limpiado y secado para obtener más precisión en la obtención de datos.

#### **3.14.7 Espesor de pulpa.**

Se determino con la ayuda de un vernier (Pie de Rey) tipo estándar, midiendo la parte interior de la cascara, hasta donde inicia la cavidad.

#### **3.14.8 Color de Pulpa.**

El color de la pulpa se registró de acuerdo a la escala colorométrica de la Real Academia de Horticultura de Londres, se determino el color comparando el melón partido con dicha escala.

#### **3.14.9 Rendimiento.**

Para determinar esta variable se tomo en cuenta el peso de los frutos cosechados por tratamiento, se considero la distribución de las macetas y su diámetro, se realizó la extrapolación para así obtener el rendimiento por hectárea.

### **3.15 Análisis de Resultados.**

Para el análisis de resultados se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis System) for Windows, V 6.12 Institute Inc., desarrollado por Barr y Goodnight en 1998, en la Universidad Estatal de Carolina del Norte.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1 Planta.

#### 4.1.1 Altura de la planta.

Para las alturas de las plantas que presentaron los genotipos evaluados, fueron ajustadas a ecuaciones cuadráticas, mismas que se enlistan en el Cuadro 4.1:

Cuadro 4.1 Ecuaciones de regresión cuadrática para la variable altura de los genotipos estudiados.

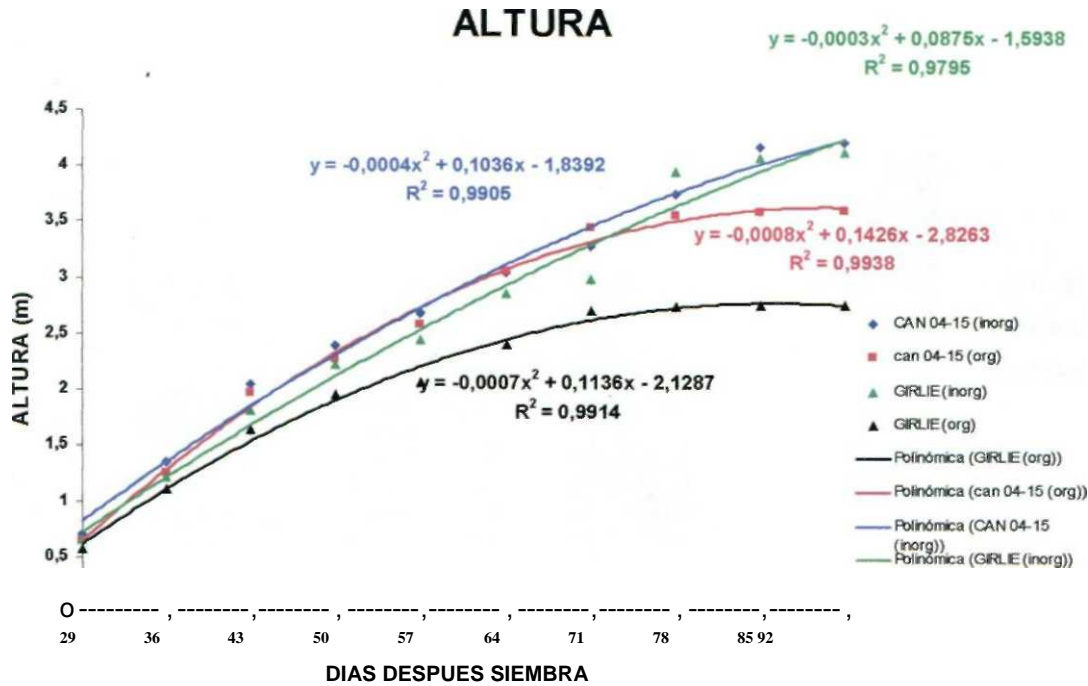
CELALA 2007.

Genotipos	Ecuación cuadrática		R <sup>2</sup>
CAN 04-15 (Fert. Inorg.)	$y = -0,0004x^2 + 0,1036x - 1,8392$	1,8392	0,9905
CAN 04-15 (Fert. Org.)	$y = -0,0008x^2 + 0,1426x - 2,8263$	2,8263	0,9938
Girle (Fert. Inorg.)	$y = -0,0003x^2 + 0,0875x - 1,5938$	1,5938	0,9795
Girle (Fert. Org.)	$y = -0,0007x^2 + 0,1136x - 2,1287$	2,1287	0,9914

Los cuatro tratamientos que se estudiaron presentaron un excelente ajuste a una regresión polinomial de segundo grado con un R<sup>2</sup> mínimo de 97.95% y el mayor de 99.38%. Lo anterior implica un ajuste casi perfecto y por tanto para condiciones similares a las anteriores se pueden hacer predicciones de altura.

Con las ecuaciones cuadráticas correspondientes de los genotipos evaluados se pudo determinar que a los 43 días después de la siembra el genotipo CAN 04-15

con fertilización inorgánica fue el que presentó una mayor altura (2.05 m), en sistema orgánico la misma variedad presentó 1.98 m; mientras que para la variedad Girlie en ambas dosis de fertilización fue de 1.81 m y 1.64m respectivamente (Fig. 4.1). Por lo tanto la diferencia de alturas que presentaron las plantas a los 43 dds no son apreciadas, y dichos resultados superan a los obtenidos por Zambrano



(2004).

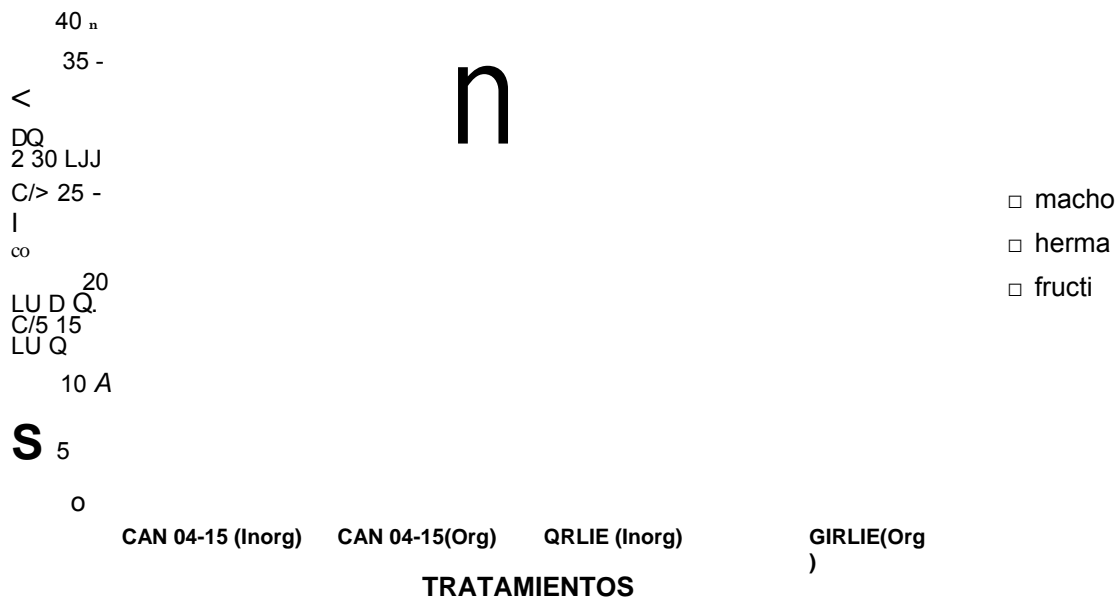
Fig. 4.1. Gráfica polinomial cuadrática de la variable altura de los tratamientos evaluados. CELALA 2007.

#### 4.1.2 Dinámica de floración.

La aparición de las primeras flores masculinas ocurrió a los 25 dds en el genotipo Girlie en ambas dosis de fertilización, posteriormente a los 27 dds en fertilización orgánica y 30 dds en fertilización inorgánica de la variedad CAN 04-15. Las flores hermafroditas hicieron su aparición a los 28 dds en la variedad CAN 04-15 con fertilización orgánica y a los 32 dds en la misma variedad pero con fertilización inorgánica. Mientras tanto en la variedad Girlie la primera flor hermafrodita apareció a los 30 dds en sistema inorgánico y a los 33 dds en fertilización orgánica (Fig. 4.2)

La aparición de las flores se encuentran en un rango aceptable, no hubo retraso de ninguna de las variedades evaluadas; comparando con trabajos realizados por García (2004) indica que la aparición de flores masculinas se dio a los 34 dds y Zambrano (2004) a los 37 dds, por lo tanto los genotipos CAN 04-15 y Girlie son mas precoces en cuanto a floración se refiere.

## FLORACIÓN



Fig

. 4.2. Gráfica de columnas indicando dinámica de floración de los genotipos evaluados. CELALA 2007.

### 4.1.3 Numero de Hojas.

El número de hojas se empezó a tomar a los 31 días después de la siembra, donde la variedad Girlie con fertilización inorgánica presentó el mayor numero de hojas, caso contrario, la misma variedad, pero con fertilización orgánica presentó un menor número, con solamente 42 hojas. El último dato se tomó a los 88 dds, en donde una vez mas la variedad Girlie con fertilización inorgánica presentó mayor número de hojas (64 hojas) y la variedad CAN 04-15 con fertilización orgánica obtuvo únicamente 47 hojas.

A continuación se enlistan las ecuaciones cuadráticas correspondientes al número de hojas de cada uno de los genotipos evaluados (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2 Ecuaciones de regresión cuadrática para la variable numero de hojas de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

<b>Genotipos</b>	<b>Ecuación cuadrática</b>	<b>r<sup>2</sup></b>
CAN 04-15 (Fert. Inorg.)	$y = -0,0049x^2 + 1,3877x - 23,118$	0,9974
CAN 04-15 (Fert. Org.)	$y = -0,008x^2 + 1,54 - 26,684$	0,9913
Girlie (Fert. Inorg.)	$y = -0,0132x^2 + 2,4034x - 46,368$	0,9833
Girlie (Fert. Org.)	$y = -0,0062x^2 + 1,6065x - 31,929$	0,9984



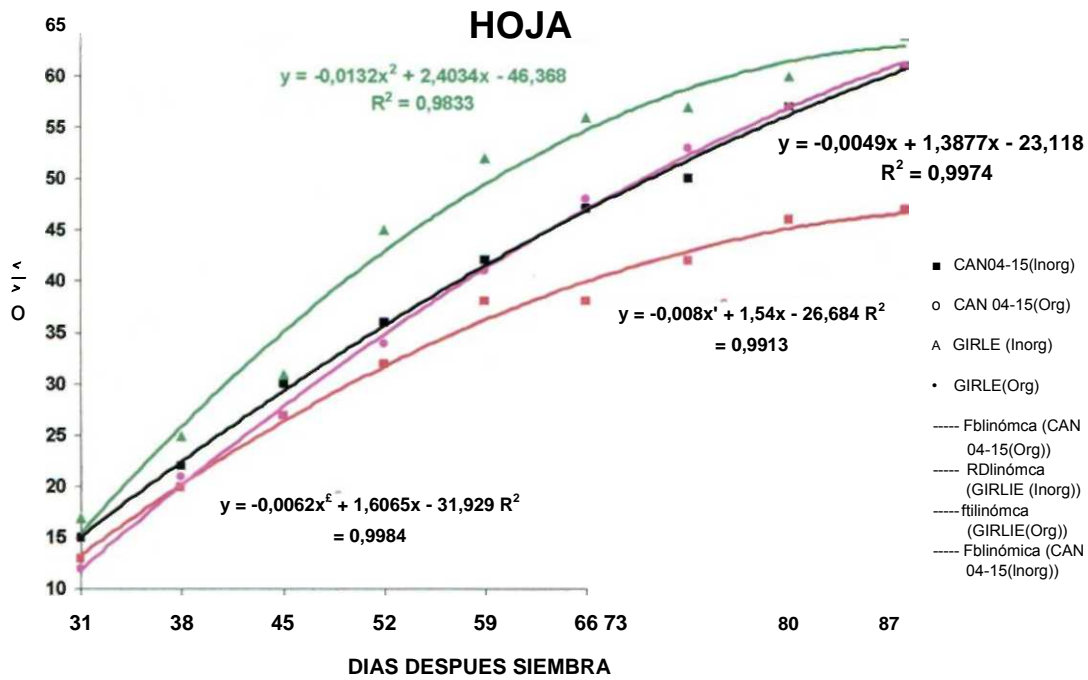


Fig. 4.3 Gráfica polinomial cuadrática de número de hojas de los genotipos evaluados. CELALA. 2007.

#### 4.2 Rendimiento.

Para esta variable, el análisis de varianza detectó diferencias significativas entre genotipos con una media general de 36.34 ton/ha y un CV de 42.51, en tanto que la variedad Girlie mostró una media de 31.13 ton/ha mientras que la variedad CAN 04-15 mostró 40.80 ton/ha, por lo tanto existe diferencia significativa entre genotipos.

En el cuadro 4.3 se presentan los resultados obtenidos para la variable rendimiento de los genotipos evaluados.

Cuadro 4.3 Medias obtenidas de la variable rendimiento de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

<b>FERTILIZACION</b>	<b>VARIEDAD CAN 04-15</b>	<b>VARIEDAD Girle</b>	<b>PROMEDIO</b>
Inorgánica	45.10 a	27.31 c	36.20 a
orgánica	36.50 b	34.96 b	35.73 a
<b>PROMEDIO</b>	<b>40.80 a</b>	<b>31.13 b</b>	

**CV 42.51 % Media**

36.34 ton/ha

Esta media general obtenida de 36.34 ton/ha supera a la media Nacional y de la Región Lagunera, ya que el promedio nacional y regional es de 22.68 y 24.86 ton/ha respectivamente (SIAP, 2004).

Cabe señalar que Zambrano (2004) obtuvo una media de 60.35 ton/ha; García (2004) obtuvo 74.38 ton/ha y Godoy (1999) obtuvo una media de 70.7 ton/ha, por lo tanto el rendimiento obtenido en el presente trabajo no supero a los anteriores, quizá este comportamiento se debió a que el experimento se estableció en sustratos que estaban muy lavados por que habían sido utilizados en un ciclo anterior de cultivo del tomate y además se trata de nuevos tipos de melón.

### **4.3 Calidad del fruto.**

#### **4.3.1 Peso del fruto.**

Para esta variable, el análisis de varianza no detectó diferencias entre genotipos, con una media general de 1.094 kg y un coeficiente de variación de 21.75%.

La media obtenida en este experimento es similar a la obtenida por Luna (2004) cuya media fue de 1.117 kg, mientras que García (1999) obtuvo como resultado una media de 1.17 kg, en tanto que Zambrano (2004) reporta 1.147 kg

como media y un CV de 24.2%. Pero los resultados anteriores son superados por García (2004) cuyo dato reportado como media general es de 1.334 kg.

Cuadro 4.4 Medias obtenidas de la variable peso del fruto de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

<b>FERTILIZACION</b>	<b>VARIEDAD CAN 04-15</b>	<b>VARIEDAD GIRLIE</b>	<b>Promedio</b>
Inorgánica	1.26 a	0.90 a	1.08 a
Orgánica	1.11 a	1.10 a	1.10 a
Promedio	1.18 a	1 a	

**CV 21.75% Media**

1.094 kg

#### 4.3.2 Diámetro polar (DP)

Para esta variable, el análisis de varianza detectó diferencias no significativas entre genotipos, con una media general de 14.37 cm y un coeficiente de variación de 17.18%. (Cuadro 4.5)

Entre los genotipos evaluados el que presento un mayor diámetro polar fue CAN 04-15 en fertilización orgánica con 15.37 cm, mientras que la variedad Girlie en fertilización inorgánica obtuvo el menor diámetro con 13.50 cm.

Estos resultados superan a los obtenidos por Zambrano (2004) quien reportó una media de 13.9 cm y un CV de 9.0%; no así para los resultados obtenidos por Luna (2004) y García (2004) quienes reportan una media de 15.12 cm y 14.79 cm respectivamente.

Cuadro 4.5 Medias obtenidas de la variable diámetro polar de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

<b>FERTILIZACION</b>	<b>VARIEDAD CAN 04-15</b>	<b>VARIEDAD GIRLIE</b>	<b>Promedio</b>
Inorgánica	13.75 a	13.50 a	13.62 a
Orgánica	15.37 a	14.87 a	15.12 a
Promedio	14.56 a	14.18 a	
<b>CV 17.18%</b>			
<b>Media 14.37 cm</b>			

#### 4.3.3 Diámetro ecuatorial (DE)

En esta variable el análisis de varianza detectó diferencias no significativas entre genotipos con sus correspondientes fertilizaciones, obteniéndose una media de 13.85 cm y un CV de 6.703%.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por García (2004), quien reporta una media de 13.28 cm, mientras que supera al resultado que obtuvo Zambrano (2004) cuya media general fue de 12.9 cm y un coeficiente de variación de 9.1 %.

Cuadro 4.6. Medias obtenidas de la variable diámetro ecuatorial de los genotipos estudiados. CELALA

<b>FERTILIZACION</b>	<b>VARIEDAD CAN 04-15</b>	<b>VARIEDAD GIRLIE</b>	<b>Promedio</b>
Inorgánica	14.50 a	13.15a	13.82 a
Orgánica	13.87 a	13.87 a	13.87 a
Promedio	14.18a	13.51 a	

**CV 6.703% Media**

13.85 cm

2007.

#### 4.3.4 Grosor de pulpa.

Esta variable no muestra diferencias entre genotipos con sus respectivos sistemas de fertilización, mostrando una media general de 4.16 cm y un coeficiente de variación de 11.99%. La variedad CAN 04-15 con fertilización inorgánica fue el resultado mas bajo con 3.92 cm, mientras que la variedad Girlie en sistema orgánico fue el resultado mayor con 4.52 cm.

Estos resultados superan a los obtenidos por Meza (2004) quien reporta una media de 3.42 cm de grosor de pulpa, en tanto que Zambrano (2004) y García (2004) reportan una media de 3.3 cm y 3.41 cm respectivamente. Esto puede deberse a las variedades utilizadas en los experimentos.

Cuadro 4.7 Medias obtenidas de la variable grosor de pulpa de los genotipos estudiados. CELALA

FERTILIZACION	VARIEDAD CAN 04-15	VARIEDAD GIRLIE	Promedio
Inorgánica	3.92 a	4.10 a	4.01 a
Orgánica	4.12 a	4.52 a	4.32 a
Promedio	4.02 a	4.31 a	

**CV 11.99% MEDIA**

4.16 cm

2007.

#### 4.3.5 Color de pulpa.

El color de los frutos, de acuerdo a la tabla de colores de la Real Academia de Horticultura de Londres fue el siguiente:

Para la variedad CAN 04-15 el color que presentó fue el 4 D, mientras que la variedad Girlie presento colores equivalentes al 25 C, según la escala de colores.

#### 4.3.6 Sólidos Solubles (°Brix)

En esta variable el análisis de varianza detectó diferencias significativas entre genotipos; se obtuvo una media general de 9.63° brix y un coeficiente de variación de 19.48%. El genotipo que presento menor cantidad de sólidos solubles fue Girlie con

fertilización inorgánica arrojando únicamente 7.92° brix, mientras que la variedad CAN 04-15 presenta el valor mas alto con 11.52° brix. Estos resultados superan a los encontrados por Ochoa (2002) quien reportó valores de 6.2 ° brix. García (2004) obtuvo una media de 8.3 ° Brix, Zambrano (2004) obtuvo una media de 6.54 ° Brix y un coeficiente de variación de 14.5%. Sin embargo Luna (2004) obtuvo una media de 9.74° Brix, dicho resultado es semejante al obtenido en el presente experimento.

Cuadro 4.8. Medias obtenidas de la variable °Brix de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

<b>FERTILIZACION</b>	<b>VARIEDAD CAN 04-15</b>	<b>VARIEDAD GIRLIE</b>	<b>Promedio</b>
Inorgánica	11.52 a	7.92 b	9.72 a
Orgánica	9.57 a	9.50 a	9.53 a
Promedio	10.54 a	8.71 b	

**CV** 19.489%

**MEDIA** 9.63

## V. CONCLUSIONES.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento y rendimiento de dos variedades de melón bajo sistema orgánico en condiciones de invernadero, además determinar la variedad de mejores resultados bajo este sistema; dicho objetivo se cumplió satisfactoriamente, ya que durante la investigación obtuve las siguientes conclusiones.

Para la variable rendimiento, los genotipos evaluados mostraron una diferencia significativa, siendo el genotipo CAN 04-15 el que obtuvo un mayor rendimiento equivalente a 40.80 ton/ha, superando a la variedad Girlie, cuyo rendimiento fue de 31.13 ton/ha; ambos resultados superan al rendimiento medio regional que es de 24.8 ton/ha.

En cuanto a cosecha se refiere, la variedad mas precoz fue Girlie, obteniendo el primer fruto a los 68 días después de la siembra, en tanto el genotipo CAN 04-15 obtuvo su primer fruto a los 73 días después de la siembra.

El número de hojas es fundamental para el desarrollo de los frutos, ya que estas elaboran su alimento, es por ello que al hacer podas se trataba de eliminar la competencia entre plantas y se dejo un número específico de hojas por fruto. La variedad que más hojas desarrolló durante su ciclo fue Girlie.

Las siguientes variables evaluadas no presentaron diferencia significativa: peso del fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial y grosor de pulpa, por lo que puedo decir que el comportamiento de ambos genotipos (CAN 04-15 y Girlie) es similar en cuanto a dichas variables se refiere.

El color de pulpa que presentaron ambas variedades es muy distinto, pues el genotipo CAN 04-15 tiene una tendencia mas a ser de un color verde predominando la clave 4C , mientras que Girlie es de color naranja dominando la clave 25C según la escala de colores utilizada. La variedad CAN 04-15 se ve beneficiada en cuanto a la presencia de grados Brix, ya que obtuvo una media de 10.54°, superior al genotipo Girlie cuya media fue de 8.71°Brix; sin embargo al obtenerse estos resultados concluyo que ambos genotipos son de excelente rendimiento y pueden utilizarse bajo condiciones de invernadero con muy buena producción.

## RESUMEN.

En México la producción orgánica representa ya un rubro importante, gracias a que cubre mas de 50,000 hectáreas certificadas bajo un esquema de producción sustentable y genera mas de 47 millones de dólares en divisas, propiciando la revalorización de la agricultura tradicional, la generación de empleos (3.7 millones de jornales anuales) y mayores ingresos principalmente para producción de hortalizas orgánicas. Se considera que el futuro de la agricultura es dentro de invernaderos, en los próximos años se podría alcanzar las 10, 000 has de invernaderos en el país.

El cultivo del melón (*Cucumis meló* L.) ha ocupado una superficie anual promedio de 5,400 has en los últimos años en la Comarca Lagunera considerándose como el principal cultivo hortícola por ser el de mayor superficie sembrada y por la alta derrama económica, habiéndose cosechado durante el ciclo 2001 un total de 101, 689 toneladas con un valor total de \$132,094,011.

El presente trabajo tuvo como finalidad evaluar variedades de melón, para determinar cual tendría mejor respuesta bajo condiciones de invernadero en sistema orgánico. La siembra se llevó a cabo el día 5 de Junio de 2007, en macetas de plástico de 25 kg usando como sustrato composta con yeso previamente desinfectada. El diseño experimental fue completamente al azar, evaluándose cuatro tratamientos con seis repeticiones, se evaluaron dos variedades de melón: CAN 04-15 y Girlie.

Para la variable rendimiento los genotipos estudiados presentaron diferencias significativas, siendo la variedad CAN 04-15 la que obtuvo mayor rendimiento (40.80 ton/ha), superando la media regional que es de 24.8 ton/ha.

En cuanto a las variables de calidad del fruto no hubo diferencias significativas entre genotipos, los resultados obtenidos son similares entre ambos; cabe destacar que la variedad CAN 04-15 superó en cantidad de sólidos solubles (°Brix) con un valor de 11.52° Brix a la variedad Girlie con 7.92°.

El genotipo que obtuvo mayor precocidad en cosecha fue Girlie, obteniendo el primer fruto a los 68 días después de la siembra.



Tomando en cuenta los resultados obtenidos, ambas variedades estudiadas obtienen rendimiento por arriba de la media regional.

De las plagas y enfermedades que se presentaron durante la etapa de desarrollo del cultivo destacan la mosquita blanca de la hoja plateada, el gusano falso medidor, el minador de la hoja, y la cenicilla, los cuales fueron controlados con aplicaciones de insecticidas y fungicidas.

De esta manera se pudieron cumplir con las metas planteadas al inicio del proyecto de investigación, cuya finalidad fue obtener información confiable sobre variedades de melón para fines comerciales

## LITERATURA CITADA.

- Anaya, R. S. y Romero N. J. 1999. Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. Pp. 36-40.
- Anónimo, 2003. Resumen económico de la comarca Lagunera, El Siglo de Torreón. Edición especial, Torreón, Coah. Pág. 28.
- Anónimo, 1986. Manual para la Educación Agropecuaria. Cucurbitáceas. Ed. Trillas. México. Pág. 16.
- Anónimo, 1965. Suggested guide for the use of insecticides to control insects affecting crops, livestock and household. Aghculture Handbook No. 290. USA.
- Batres, P., J.A. el cultivo del melón (*Cucumis meló* L.) en la Comarca Lagunera. Saltillo, Coahuila, México. 1990. pp. 7-8. Monografía de Licenciatura. UAAAN. División de Agronomía.
- Blancard, D.; H. Lecoq y m. Pitrat. 1996. Enfermedades de las cucurbitáceas. Observar, identificar, luchar. Ediciones Mundi Prensas Libros. Madrid, España. 301 p.
- Bojorquez, F. 2004 El riego en las Cucurbitáceas. Productores de hortalizas. México. Año 13. N°9. pp 14, 16.
- Boyhan, G. E., W. T. Kelley y D. M. Granberry. 1999. Culture of melons, in: Cantaloupe and specialty melons. The University of Georgia Collage of agricultural and Enviromental Sciences Cooperative Extensión Service. Bulletin 1179.

- Cano, R., P., V. Hernández H. y C. Maeda M. 1993. Avances en el control genético de la cenicilla polvorienta del melón (*Cucumis meló L.*) en México. *Horticultura Mexicana*. 2(1):27-32.
- Cano, R, P. y J. L. Reyes C. y U. Nava C. 2001 Manejo de abejas melíferas para polinizar Cucurbitáceas. 2° Seminario Estatal de Polinización con abejas. Uruapan, Michoacán, México. Pp. 1-26
- Cano, R, P. y J. L. Reyes C. 2001 Avances de Investigación en fechas de polinización en Melón. Memorias del Seminario Americano de Apicultura. 16-18 Agosto Tepic, Nayarit, México.
- Cano, R. P., Espinoza A. J. J. 2002. Melón: Generalidades de su producción, Págs. 1-18. *En*: J. J. Espinoza A. (Ed.). *El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización*. Libro Técnico No. 4. Matamoros, Coahuila, México. Pp 200.
- Cano, R., P., U. Nava C. y J. L. Reyes C. 2002. Producción y calidad del fruto del melón (*Cucumis meló L.*) bajo diferentes periodos de polinización con abejas en la Comarca Lagunera, pp. 79-85. *En*: Memorias de 9° Congreso Internacional de Actualización Apícola. Zacatecas, Zac.
- Castaños, C. M. 1993. *Horticultura Manejo Simplificado*. Primera edición. Editorial ISBN. México. Pp. 199-200.
- Castillo, A.E., S.H. Quarín, and M.C. Iglesias. 2000. Caracterización química y física de compost de lombrices elaborados a partir de residuos orgánicos puros y combinados. *Agrie. Téc. (Chile)*. 60:74-79.
- Castilla, N. 2003. Estructuras y equipamientos de invernaderos, p. 1-11 *En*: J. Z. Castellanos y J.J. Muñoz-Ramos (Eds) *Memoria del Curso internacional de producción de hortalizas en invernadero*. INIFAP. México

- Cásseres, E. 1966. Producción de Hortalizas. Editorial II CA-OEA. Lima, Perú. P. 215.
- Claridades Agropecuarias. 2000. El melón. Num. 84: 11-16.
- CNA. 2002. Gerencia regional. Cuencas Centrales del Norte, Subgerencia Regional Técnica y Administrativa del Agua. Torreón Coahuila.
- Cortez, A.J. 1997. Identificación de los sistemas de producción de Melón (*Cucumis meló* L.) en la Comarca Lagunera y Parras de la Fuente, Coah. Tesis de Maestría. UAAAN-UL. Torreón, Coah. México.
- Esparza, H., R. 1988. Caracterización cualitativa de 10 genotipos de melón (*Cucumis meló* L) en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. U.L. Torreón. Coahuila.
- Espinoza, A. J. J. 2003. El cultivo del melón en la Comarca Lagunera: aspectos sobre producción, organización de productores y comercialización. 5° día del Melonero. INIFAP. Campo Experimental la Laguna. Matamoros, Coahuila, México. Publicación especial No. 49 pp 2-4, 6-48.
- Fersini, A. 1976. Horticultura Práctica. Segunda edición. Editorial Diana. México. Pp 394-395.
- FIRA, 2003. Agricultura Orgánica. Una oportunidad sustentable de negocios para el sector agroalimentario mexicano. Boletín Informativo. N°.322. Vol. XXXV. 10ª. Época. Año XXXI. Diciembre 2003.
- Füller, H. J y D. D. Ritchie, 1967. General Botany, 5ta. Edición Barnes y Noble. New York. USA.

- García, V., Iriarte A., Carvajal D., Tomalino L, Saravia L 1999. Invernadero-Secador: resultados experimentales con pimiento y melón. ASADE vol I N° 1 Pág. 1-4.
- García, G. L. 2004. Desarrollo del cultivo del melón (*Cucumis meló L.*) con vermicomposta bajo condiciones de invernadero. Tesis Licenciatura UAAAN-UL. Torreón, Coah. México.
- Godoy, A. C, I. López M., Torres C. E. 1999. Modulo demostrativo sobre producción de melón con acolchado plástico y riego por cintilla. INIFAP-CELALA. Matamoros, Coahuila.
- Gómez, T.L., Gómez C.M.A. y Schwentesius R.R. 1999. Producción y comercialización de hortalizas orgánicas en México, p 121-158. En: C de Grammont H., Gómez C.M.A., González H. y Schwentesius R.R (Eds) Agricultura de exportación en tiempo de globalización. El caso de las hortalizas, frutas y flores. CIESTAAM/UACH.
- Guenkov, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana Cuba.
- Guerrero, L. R. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis meló L.*) bajo condiciones de Fertirriego y Acolchado en la Comarca lagunera. Tesis de licenciatura UAAAN-UL División de Carreras agronómicas. Torreón, Coah. México.
- Guzmán, M. y A. Sánchez. 2000. Sistemas de Explotación y Tecnología de Producción. En: J. Z. Castellanos y M. Guzmán Palomino (Eds). Ingeniería, Manejo y Operación de invernaderos para la Producción Intensiva de Hortalizas. Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola, S. C.

- Hashemimajd, K.; Kalbasi M.; Golchin A. & Shariatmadari H. 2004. Comparison of vermicomposts and composts as potting media for growth of tomatoes. *Journal of plant nutrition* 27: 1107-1123
- Hernández, H. V. y Cano R. P. 1997. Identificación del agente causal de la cenicilla del melón (*Cucumis meló* L.) en la Comarca Lagunera. ITEA, Vol. 93V N° 3, 156-163.
- Infoagro. 2004. El cultivo de melón. Pagina Web:  
[www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas\\_tradicionales/melon7.htm](http://www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/melon7.htm) [CONSULTA: 7/05/2007]
- Jiménez, D.F. 2001. Inocuidad Aplicada para Algunos Productos Agrícolas de la Región Lagunera. In: Memorias XIII Semana Internacional de Agronomía. FAZ., UJED. 3-7 de Septiembre. Gómez Palacio, Dgo. México.
- Luna, G. 2004. Evaluación de 5 híbridos de melón bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón, Coah. México.
- Me Gregor, S. E. 1976. Insect Pollination on cultivated crops plant. *Agricultura Handbook*. N° 496 Agrie. Res. Ser. U.S.A.
- Maanen, J. M. S.; Danielle M. F. A. Pachén, M.Eng., Jan W. Dallinga, , and Jos C. S. Kleinjans. 1998. *Cáncer Detection and Prevention* 1998; 22(3):204-212
- Marco, M. H., 1969. El Melón. *Economía Producción y Comercialización*. Editorial Acribia. Pp. 42-64.

- Márquez, H. C, Cano R. P., Chew M. Y., Moreno R. A., Rodríguez D. N., 2006. Sustratos en la Producción Orgánica de Tomate Cherry Bajo Invernadero. Revista Chapingo. Serie horticultura. Chapingo, México. Pp 183-188.
- Márquez, C, Cano P. y Martínez, V. 2005. Fertilización Orgánica. Productores de Hortalizas. Fertilización orgánica. Año 14. No. 9. Septiembre, pp. 54-58
- Mendoza, Z. C. 1993. Diagnostico de enfermedades fungosas. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. Pp. 90-94
- Mendoza, Z. C. 1999. Enfermedades fungosas de hortalizas y fresa. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo, México. P. 36.
- Motes, J., W. Roberts, J. Edelson, J. Damicone and J. Duthie. 2001. Cantaloupe Production. Oklahoma Cooperative Extensión Service. División of Agricultural Science and Natural Resources Bulletin F-6237.
- Moreno, R. A., P. Cano R., 2004. La vermicomposta y su potencial para el desarrollo de especies vegetales. In: Memorias del IV simposio Nacional de Horticultura "Invernaderos: diseño, manejo y producción", Torreón, Coah.
- Nava, C, U. 1996. Bionomics of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe and pepper. Tesis Doctoral. Texas A & M. University 212p.
- Nava, C. U. y P. Cano R. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en la Comarca Lagunera. Revista Agrociencia 34. 227-234. México.

- Nova, Gonzáles, A. 2006. La producción y el mercado de los Productos Orgánicos en el mundo 2000-2005. Estudios de la Economía Cubana de la Universidad de la Habana. En [http://www.grupochoarvi.org/php/doc/documentos/2005/Produccion\\_agricolaor\\_ganica-.pdf](http://www.grupochoarvi.org/php/doc/documentos/2005/Produccion_agricolaor_ganica-.pdf)
- Ojeda, O. D. 1951. Estudio agrológico detallado del Distrito de Riego No. 17 en la Región Lagunera. SARH. Lerdo, Durango, México.
- Parsons. D. B. 1983. Manual para la Educación Agropecuaria. Cucurbitáceas. Área de Producción Vegetal. S.E.P. Ed. Trillas. México. Pp 1-48.
- Pérez-Zamora, O. and Cigales-Rivero, M., 2001 Soil moisture tensión and nitrogen fertilization on Cantaloupe melón. *Agrociencia*, 35(5): 479-488.
- Reish, W. H. 1999. ¿ Es la hidroponia orgánica o inorgánica ? *Red Hidroponía*. Boletín informativo. Ene - Mar. No. 2,
- Reyes, C. J. L., Cano R. P. Manual de Polinización Apícola. Cucurbitáceas. SAGARPA. P. 52. In: <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/apicola/manpoli.pdf> [CONSULTA: 10/10/2007]
- Robledo, T. V., J. Hernández D. 2002. Producción de hortalizas en invernadero con enfoque orgánico. In: *Memorias de la XIV semana internacional de agronomía FAZ-UJED*.
- Rodríguez, M. R., Jiménez D. F. 2002. Manejo de invernaderos In: *Memorias de la XIV semana internacional de agronomía FAZ-UJED*.



Roosevelt, Hidrovo D., 01/2002. El cultivo del melón. Pagina web:  
<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/pen%20ilesproductos/mel%20n.pdf>

SAGARPA, 2003. Resumen Agrícola Región Lagunera. Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural. P. 32. Torreón, Coahuila.

SAGARPA, 2005. Resumen Agrícola Región Lagunera. Torreón, Coahuila, México.

Sánchez. G., P. Cano R., G. de Ávila D. y G. Rodríguez L. 1996. Campaña contra la mosquita blanca de la hoja plateada, *Bemisia argentifolii* B. & P., en la Región Lagunera. Comité Coordinador de la Campaña contra la Mosquita Blanca, SAGAR.

SEMARNAP, 1999. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1998, Subsecretaría de Recursos Naturales, Dirección General Forestal, México.

Schmidt, R. H. Jr. 1989. The arid zones of México: climatic extremes and conceptualization of the Sonora Desert. *Journal of Arid Environments*. 16:241.256.

Schultheis, J. E. 1998. Muskmelons (Cantaloupes) North Carolina Cooperative Extension Service. NCSU. Leaflet Hil-8.

SIAP (Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera) 2004. SIACON 1995-2003. SAGARPA. México. Página Web: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/arcomagh.html>.

Stanghellini,. 1987. SENECA. El invernadero Mediterráneo. Pagina Web:  
<http://www.tdx.cesca.es/TESISUPC/AVAILABLE7TDX/CAPITOL2>.

Tamaro, D., 1988. Manual de Horticultura. Ed. Gustavo Pili. Buenos Aires Argentina. P 393, 404, 405.

Tiscomia, R. J, 1989. Hortalizas de Fruto. Ed. Albatros. Pp. 109-111. Buenos Aires, República Argentina.

Valadéz, L, A. 1997. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S.A. de CV. Grupo Noriega Editores. 6<sup>a</sup>. Reimpresión. México.

Zapata, M. P., Cabrera, S. Bañon y P. Rooth. 1989. El Melón. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España.

Zambrano B. D.J., 2004. Evaluación de comportamiento de diferentes genotipos de Melón (*Cucumis meló* L.) bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Laguna. Torreón, Coah. México.

## APÉNDICE.

Cuadro 1A Análisis de varianza para la variable rendimiento de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	frecuencia	Pr > F
Tratamiento	3	1038.07	346.02	1.45	0.2556
Error	22	5252.28	238.74		
Total	25	6290.35			
Media			36.34		
CV	42.51				

Cuadro 2A Análisis de varianza para la variable Peso de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	frecuencia	Pr > F
Tratamiento	3	0.265	0.088	1.56	0.2495
Error	12	0.680	0.056		
Total	15	0.946			
Media			1.094		
CV	21.75				

Cuadro 3A Análisis de varianza para la variable Diámetro Polar de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>frecuencia</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamiento	3	9.625	3.208	0.53	0.6728
Error	12	73.205	6.100		
Total	15	82.83			
Media			14.37		
CV		17.18			

Cuadro 4A Análisis de varianza para la variable Diámetro Ecuatorial de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>frecuencia</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamiento	3	3.65	1.218	1.41	0.2870
Error	12	10.34	0.862		
Total	15	14.0			
Media			13.85		
CV		6.70			

Cuadro 5A Análisis de varianza para la variable Grosor de pulpa de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>frecuencia</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamiento	3	0.771	0.257	1.03	0.4147
Error	12	3.002	0.250		
Total	15	3.77			
Media			4.168		
CV	11.99				

Cuadro 6A Análisis de varianza para la variable Grados Brix de los genotipos estudiados. CELALA 2007.

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>frecuencia</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamiento	~3~	26.071	8.69	2.47	0.1123
Error	12	42.282	3.523		
Total	15	68.354			
Media		9.631			
CV	19.48				