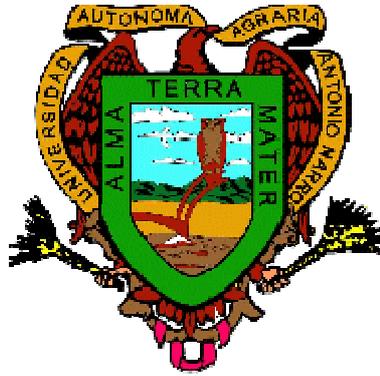


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
UNIDAD REGIONAL LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**EVALUACION DE NUEVOS GENOTIPOS DE MELON BAJO CONDICIONES DE  
INVERNADERO EN VERMICOMPOST**

**POR:  
MARTIN QUIROZ CHAVEZ**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Torreón, Coahuila, México, Diciembre de 2010**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**POR:  
MARTIN QUIROZ CHAVEZ  
TESIS**

Elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobado como requisito para obtener el título.

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Comité particular**

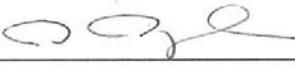
Asesor principal:

  
Dr. Pedro Cano Ríos

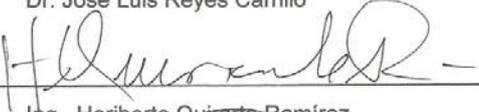
Asesor:

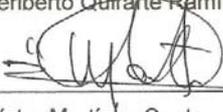
  
Dr. Jorge Luis Villalobos Romero

Asesor:

  
Dr. José Luis Reyes Carrillo

Asesor:

  
Ing. Heriberto Quirarte Ramírez

  
M.E. Víctor Martínez Cueto

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

  
Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS

TESIS QUE EL C. MARTIN QUIROZ CHAVEZ SOMETE A LA  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE.

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:

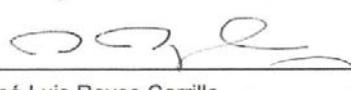
Presidente:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Pedro Cano Ríos

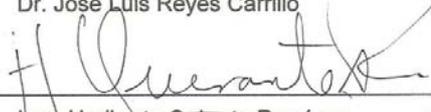
Vocal:

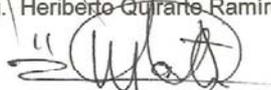
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Jorge Luis Villalobos Romero

Vocal:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. José Luis Reyes Carrillo

Vocal suplente:

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Heriberto Cuirante Ramírez

  
\_\_\_\_\_  
M.E. Víctor Martínez Cueto



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2010

## DEDICATORIA

A mis padres con mucho amor y respeto al **Sr. Martin Quiroz Jaquez** y la **Sra. Nelly Chávez Pérez**. Por todo su amor, a apoyo, por sus enseñanzas, consejos y más que nada por la confianza que me depositaron en mí y por todo el esfuerzo en todo momento, ya que gracias a ustedes, estoy cumpliendo una meta más en el transcurso de mi vida. **Mil gracias.**

A mi hermano: **Eduardo Quiroz Chávez**. por todo el apoyo incondicional, sus consejos de superación, su dedicación, por ayudarme a salir adelante a lo largo de mi vida y de la carrera y lo más importante por creer en mí, lo quiero mucho.

A mi abuelita **Edilia Jaquez Zepeda**, muchas **gracias** ya que con todo su amor, cariño y enseñanzas y su ayudaron a concluir mis estudios. A Karen, Alina, Erika y Moya que son como mis hermanos

A mi abuelo **Eduardo Quiroz Irineo** por ser un ejemplo de vida por su amor y por enseñarme a trabajar y a ser un hombre derecho

## AGRADECIMIENTO

Primeramente **gracias a Dios**, ya que siempre estuvo y seguirá presente conmigo, en los momentos buenos y no tan buenos de mi vida, ya que gracias a él, he podido culminar una etapa más de mi vida.

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

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

Al chino frutas por su amistad, consejos, darme de comer y los momentos agradables que pase en su compañía

A todos mis compadres del grupo: **Cristian Míreles, Víctor Muzquiz, Walter Alba, Obed Herrera**

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

## INDICE

### Tabla de contenido

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
INDICE.....	iii
INDICE DE CUADROS .....	v
RESUMEN .....	1
I. INTRODUCCIÓN .....	2
1.1 Objetivo .....	4
1.2 Hipótesis .....	4
1.3 Meta.....	4
II.- REVISION DE LITERATURA .....	5
2.1 ORIGEN .....	5
2.2 Clasificación taxonómica. ....	5
2.3 DEFINICIÓN DE INVERNADERO .....	5
2.3.1 Principales ventajas que aportan los invernaderos. ....	6
2.3.2 Principales desventajas que aportan los invernaderos. ....	6
2.4 Características botánicas.....	6
2.4.1 Ciclo vegetativo.....	6
2.5 Características morfológicas del melón.....	7
2.5.1 Raíz .....	7
2.5.2 Tallo.....	7
2.5.3 Hojas.....	7
2.5.4 Flor .....	8
2.5.5 Fruto. ....	8
2.6 Variedades. ....	8
2.6.1 Variedades estivales. ....	9
2.6.2 Variedades invernales.....	9
2.7 Requerimientos climáticos .....	9
2.7.1 Temperatura.....	10
2.7.3 Suelo .....	10
2.8 Requerimiento Hídrico en Melón. ....	11
2.9 Requerimientos climáticos bajo invernadero. ....	11

2.9.1 Temperatura.....	11
2.9.2 Humedad Relativa.....	13
2.9.3 Iluminación.....	13
2.9.4 Bióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ).....	13
2.9.5 Fertirrigación.....	14
2.10 Labores Culturales.....	16
2.10.1 Siembra.....	16
2.10.2 Entutorado.....	17
2.10.3 Poda.....	17
2.10.4 Polinización.....	18
2.11 Plagas y enfermedades.....	18
2.11.1 Plagas.....	18
2.11.2 Enfermedades.....	22
<b>III MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>25</b>
3.1 Localización del experimento.....	25
3.2 Condiciones experimentales.....	25
3.3 Diseño experimental.....	25
3.4 Preparación de macetas.....	26
3.5 Materia genético.....	26
3.6 Siembra.....	26
3.7 Riego.....	26
3.8 Fertilización.....	27
3.8.1 Fertilización orgánica.....	27
3.9 Prácticas culturales.....	28
3.9.1 Poda y deshoje.....	28
3.9.2 Entutorado.....	29
3.9.3 Polinización.....	29
3.9.4 Control de plagas y enfermedades.....	29
3.10 Cosecha.....	30
3.11 Variables evaluadas.....	30
3.11.1 Dinámica de floración.....	30
3.11.2 Peso del fruto.....	31
3.11.3 Diámetro polar.....	31
3.11.4 Diámetro ecuatorial.....	31

3.11.5 Grosor de pulpa .....	31
3.11.6 Sólidos solubles (° Brix).....	31
3.11.7 Rendimiento .....	32
IV RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	32
V CONCLUSIONES.....	45

### INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1	temperatura en las distintas fases del desarrollo	9
Cuadro 2.2	temperatura en relación al melón bajo invernadero	12
Cuadro 2.3	Ferririego	15
Cuadro 2.4	productos químicos recomendados por algunas plagas	21
Cuadro 2.5	productos químicos recomendados por algunas enfermedades	24
Cuadro 3.1	fertilización orgánicos utilizado durante el cultivo	27
Cuadro 3.2	productos utilizados para el control de plagas	29
Cuadro 4.1	cuadros de significancia de emergencia	32
Cuadro 4.2	cuadros de significancia de primera hoja	33
Cuadro 4.3	cuadros de significancia de de tercera hoja	34
Cuadro 4.4	cuadros de significancia de quinta hoja	35
Cuadro 4.5	cuadros de significancia de inicio de guía	36
Cuadro 4.6	cuadros de significancia de inicio de flor macho	37

Cuadro 4.7	cuadros de significancia de inicio de flor hermafrodita	38
Cuadro 4.8	cuadros de significancia de inicio de fruto	39
Cuadro 4.9	cuadro de variable de rendimiento en exportación, nacional y rezaga	40
Cuadro 4.10	cuadro de variable de diámetro ecuatorial en exportación, nacional y rezaga	41
Cuadro 4.11	cuadro de variable de diámetro polar en exportación, nacional y rezaga	42
Cuadro 4.12	cuadro de variable de grosor de pulpa en exportación, nacional y rezaga	43
Cuadro 4.13	cuadro de variable de grados brix en exportación, nacional y rezaga	44

## RESUMEN

La Comarca Lagunera es una región ecológica, donde las condiciones de clima, suelo y disponibilidad de agua, permiten la explotación de una amplia gama de cultivos, donde destacan las hortalizas y entre ellas el melón es de mayor importancia, no solo por la superficie dedicada a su explotación sino también por los ingresos que genera para la población rural.

La demanda creciente de alimentos y el deterioro del medio ambiente, obliga a utilizar técnicas de producción que permitan hacer uso más eficiente y sostenible a los recursos. Además, un fenómeno mundial es el crecimiento en el consumo de productos orgánicos. Por otro lado, la producción en invernadero, a través de la aplicación oportuna de fertilizantes, combinada con otros factores, incrementa el rendimiento y calidad de cosecha.

La siembra se efectuó el día 29 de abril del 2009 en macetas de 20kg usando como sustrato vermicompost simple, las macetas fueron colocadas en doble hilera. Los genotipos utilizados fueron M396, Golden Express y Hmx2385, Crucier, Me2677, Me2678, Ug4405, Ug504, Ug405 y Ovacion

Los genotipos a evaluados fueron. 1) M396, Golden Express y Hmx2385, Crucier, Me2677, Me2678, Ug4405, Ug504, Ug405 y Ovacion, en cuanto al genotipo que presento mayor rendimiento total fue Ug4405 con 41.29 ton /ha y 9.5° Brix ya que esta se encuentra en el rango de exportación.

**Palabras claves:** producción orgánica, cantaloupe, lombricompost, ecología, sustrato

## I. INTRODUCCIÓN

El melón es considerado uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en la Comarca Lagunera, por la superficie que se cultiva este cultivo y por ser fuente de trabajo año con año para el sector rural. La producción de melón en la Comarca Lagunera en el ciclo agrícola de Primavera-Verano 2006, fue de 120.501 ton/ha, y un rendimiento promedio de producción de 25.8 ton/ha, en una superficie de 4,658 has, con un valor de la producción de 175.5 millones de pesos. Esto representa el 11.47%, de lo que se destina para consumo nacional. Los estados importantes por superficie de melón sembradas son: Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Colima, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Coahuila y Durango (SIAP, 2004).

En México se cultivan 13 variedades de melón, entre las que destacan se encuentran las de tipo cantalupo (chino, rugoso o reticulado) y Honey Dew (melón amarillo o gota de miel) (Claridades Agropecuarias, 2000).

El melón ha sido un producto muy importante, tanto por ser generador de divisas para el país, como por ser una gran fuente de empleo y de ingreso para los productores mexicanos (Claridades Agropecuarias, 2000).

La totalidad del melón que se cosecha en la región Lagunera tiene como destino el consumo nacional, dirigido principalmente a los mercados de la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. La demanda nacional es abastecida en gran medida por la Comarca Lagunera, que aparece en el mercado durante el ciclo Primavera-Verano (SIAP, 2004).

Las principales áreas productoras de melón en la Comarca Lagunera con: Matamoros, San Pedro, Francisco I Madero y Viesca en el estado de Coahuila, y Tlahualilo, Ceballos, Bermejillo y Mapimí; son las principales localidades de melón en el estado de Durango. Por lo cual, los ingresos económicos y superficie cultivada de esta hortaliza tienen gran importancia social, ya que es una fuente generadora de mano de obra principalmente al momento de la cosecha (El Siglo de Torreón, 2006).

La producción de alimentos orgánicos certificados se ve limitada debido a que las normas señalan que debe transcurrir un periodo de tres a cinco años sin aplicación de agroquímicos, con el objetivo de transformar un sistema de producción convencional a uno orgánico (Márquez *et al.*, 2005).

La agricultura orgánica como un sistema de producción viable y productiva para las zonas Áridas, semiáridas y tropicales del país y del mundo, es un proceso de desarrollo Sustentable que debe de utilizarse y extenderse lo más posible entre los productores a todos sus niveles, considerando los costos de producción tan altos en una agricultura tradicional y modernizada dado el uso tan elevado de insumos y maquinaarla para la obtención de buenos rendimientos para un cultivo determinado. Sin embargo es determinante tener en mente todos los componentes que están implícitos en este tipo de Agricultura como son: cambio del sistema de producción y uso de abonos orgánicos, normatividad, cultivos, etc. que están involucrados y forman parte directa en la obtención de productos orgánicos (Salazar, 2003).

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 extremoso 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, 2003)

### 1.1 Objetivo

Conocer el comportamiento de diez genotipos de melón en un sustrato de vermicompost bajo invernadero y marcar las diferencias entre los genotipos evaluadas en rendimiento y calidad.

### 1.2 Hipótesis

Es posible producir melón con alto rendimiento y buena calidad de fruto bajo un sistema orgánico en invernadero.

### 1.3 Meta

Se espera identificar qué variedad desarrolla mejor en el sustrato orgánico y medio ambiente controlado, así como obtener un porcentaje de cosecha mayor o igual al mercado mexicano.

## II.- REVISION DE LITERATURA

### 2.1 ORIGEN

No existe un criterio homogéneo en los referentes al origen del melón, aunque la mayoría de los autores acepta que el melón tiene un origen africano. Si bien, hay algunos que consideran la India como el centro de domesticación de la especie, ya que es donde mayor variabilidad se encuentra para la misma. Afganistán y China son considerados centros secundarios de diversificación del melón y también en España la diversidad genética es importante (infoagro 2010)

### 2.2 Clasificación taxonómica.

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

Reinar.....	Vegetal
Phyllum.....	Tracheophyta
Clase.....	Angiosperma
Orden.....	Campanulales
Familia.....	Cucurbitacea
Género.....	Cucumis
Especie.....	melo L.

### 2.3 DEFINICIÓN DE INVERNADERO

Un invernadero se define como una construcción cubierta artificialmente, con materiales transparentes, con el objeto de proveer un medio ambiente climático favorable durante todo el año para el desarrollo de los cultivos; por otro lado, un cultivo forzado o protegido se define como aquél 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 se orienta a la producción de plantas de origen climático diferente del ambiente natural donde se desea cultivarlas (Rodríguez y Jiménez, 2002).

#### 2.3.1 Principales ventajas que aportan los invernaderos.

- Precocidad.
- Aumento de calidad y rendimiento.
- Producción fuera de época.
- Ahorro de agua y fertilizantes.
- Mejor control de insectos y enfermedades.
- Posibilidad de obtener más de un ciclo de cultivo al año.
- 

#### 2.3.2 Principales desventajas que aportan los invernaderos.

- Alta inversión inicial.
- Alto costo de operación.
- Requiere personal ejecutivo de alto nivel, de experiencia práctica y conocimientos teóricos.

### 2.4 Características botánicas

#### 2.4.1 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)

## 2.5 Características morfológicas del melón.

Existen un gran número de especies y variedades de melón; se diferencian en forma, tamaño del fruto y textura de su cáscara. 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).

### 2.5.1 Raíz.

Posee un sistema radicular muy abundante y ramificado, de crecimiento rápido, y del cual algunas de sus raíces pueden alcanzar una profundidad de 1.20m, aunque la mayoría de ellas se encuentra entre los primeros 30-40cm de suelo (Maroto, 2002).

### 2.5.2 Tallo

El melón es una planta sumamente poliforme, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos. El tallo es trepador y está cubierto de pelos blancos y empieza a ramificarse después de que se ha formado la quinta o sexta hoja (Valadez 1997; Hecht, 1997)

### . 2.5.3 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).

#### 2.5.4 Flor

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

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

Andromonoicas. Estas plantas se caracterizan presentar flores estaminadas (masculinas) y hermafroditas (machos y hembras). A este grupo plantas pertenece la mayoría de los híbridos de melón Cantaloupe actuales, (Cano, 1994; Schultheis, 1998).

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

#### 2.5.5 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).

#### 2.6 Variedades.

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

### 2.6.1 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 cáscara hundidas longitudinalmente donde se encuentran rugosidades nudosas (Fersini, 1976).

### 2.6.2 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 melo* 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).

## 2.7 Requerimientos climáticos

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

### 2.7.1 Temperatura:

Cuadro 2.1 Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo

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

2.7.2 Humedad: al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75%, en floración del 60-70% y en fructificación del 55-65%.(INFOAGRO 2010)

2.7.3 Suelo: la planta de melón no es muy exigente en suelo, pero da mejores resultados en suelos ricos en materia orgánica, profundos, mullidos, bien drenados, con buena aireación y pH comprendido entre 6 y 7. Si es exigente en cuanto a drenaje, ya que los encharcamientos son causantes de asfixia radicular y podredumbres en frutos. Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo (CE de 2,2 dS.m-1) como del agua de riego (CE de 1,5 dS.m-1), aunque cada incremento en una unidad sobre la conductividad del suelo dada supone una reducción del 7,5% de la producción. Es muy sensible a las carencias, tanto de microelementos como de macroelementos %.(INFOAGRO 2010)

## 2.8 Requerimiento Hídrico en Melón.

El consumo hídrico de un cultivo varía en relación a las exigencias de la especie cultivada, el estado fenológico y las condiciones climatológicas del medio ambiente. En los cultivos del melón el riego es de suma importancia ya que se desarrolla principalmente en regiones secas y cálidas, donde existe mayor pérdida 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 dificulta 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).

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 *et al*, 2002).

## 2.9 Requerimientos climáticos bajo invernadero.

### 2.9.1 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 limitaciones 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 más 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 se presentan las temperaturas críticas y óptimas para el cultivo de melón bajo invernadero.

Cuadro 2.2 Temperatura (°C) y su relación con el cultivo de melón bajo invernadero. CELALA. 2007.

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

### 2.9.2 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).

### 2.9.3 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)

### 2.9.4 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).

#### 2.9.5 Fertirrigación.

La introducción de nutrientes a través del sistema de riego presurizado permite dosificar más apropiadamente la cantidad de nutrientes 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, 2005).

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. Resh (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. (Márquez, *et al*, 2005).

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 del 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 (Márquez, *et al*, 2005).

Una alternativa a lo anterior es un sustrato a base de compostas y medios inertes como lo mencionan Márquez y Cano (2005), 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 (Márquez, *et al*, 2005).

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.) (Infoagro, 2004). En el siguiente cuadro se presentan los consumos medios de agua para el cultivo del melón en invernadero.

Cuadro 2.3. Consumos medios l/m<sup>2</sup>.día) del cultivo de melón en invernadero.

Fuente: (Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental “Las Palmerillas”. Caja Rural de Almería, 2003).

MESES	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
Quin- Cenas	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>												
A	0. 2 6	0.4 4	0.8 5	1.3 1	2.5 5	3.5 3	4.3 9	4.6 6	4.6 1	4.5 4	4.8 8	5.0 9		
B		0.2 9	0.5 1	0.9 4	1.9 9	2.8 8	4.3 9	4.6 6	5.0 8	5.0 4	5.4 8	5.0 9		
C			0.3	0.7	1.7	2.5	3.9	4.6	5.0	5.0	5.4	5.0		

		4	5	0	6	9	6	8	4	8	9		
D			0.5 6	1.4 3	2.2 4	3.5 9	4.6 6	5.0 8	5.0 4	5.4 8	5.0 9		
E			0.8 5	1.6 0	2.7 9	3.8 1	5.0 8	5.5 4	6.0 9	5.7 3	4. 86		

A: siembra o trasplante 1<sup>a</sup> quincena de enero. B: siembra o trasplante 2<sup>a</sup> quincena de enero. C: siembra o trasplante 1<sup>a</sup> quincena de febrero. D: siembra o trasplante 2<sup>a</sup> quincena de febrero. E: siembra o trasplante 1<sup>a</sup> quincena de marzo.

Una nutrición deficiente en nitrógeno produce una reducción del 25% en el crecimiento total de la planta, con especial incidencia en el sistema radicular, aunque los demás elementos se encuentren en concentraciones óptimas. Mientras que un exceso de nitrógeno se traduce en una reducción del 35% de las flores femeninas y casi del 50% de las flores hermafroditas (Infoagro, 2004).

Una deficiencia en fósforo puede ocasionar la disminución del crecimiento de la parte aérea en un 40-45%, que se manifiesta tanto en la reducción del número de hojas como de la superficie foliar, y en un 30% para la raíz. Cuando concurren niveles deficientes de fósforo y excesivos de nitrógeno durante la floración y fecundación, se produce una reducción de hasta el 70% del potencial de floración y una disminución considerable del número de frutos fecundados (Infoagro, 2004).

## 2.10 Labores Culturales.

### 2.10.1 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 tarde 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).

#### 2.10.2 Entutorado.

El cultivo del melón bajo condiciones de invernadero se puede realizar bien rastrero 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 rastrero, 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 rastrero (Cortes, 2003).

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

#### 2.10.4 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).

### 2.11 Plagas y enfermedades.

#### 2.11.1 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, algodón, 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, algodón (Sánchez *et al.*, 1996).

La forma de su cuerpo es semiovaldo 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 más recientes y efectivos se indican en el cuadro 2.6.

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, encontrándolas en hojas y suelo (Espinoza *et al*, 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 *et al*, 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 pupen 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*, *solenotus intermedius* y *Chrysocharis* sp. El uso excesivo de insecticidas contra otras plagas, propicia el incremento del minador, debido a que se eliminan los parasitoides.

Cuadro 2.4 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>	0.75-1.0 lt	*
	Imidacloprid SC 30	1.0-3.0 lt	Sin límite
Pulgón del melón	Endosulfan CE 35	1.0-1.5lt	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 Ramirez (1996) y Sifuentes (1991).

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

### 2.11.2 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* Dc ex Merat y *Sphaerotheca fuliginea* (Cano *et 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 cálidos 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 2.6), 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 más resistentes a la infección al contrario de las plantas menos vigorosas que son más 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 a partir de la floración (Cano *et al*, 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 más

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 cálido y húmedo favorece 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 más 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)

Cuadro 2.5 Productos químicos recomendados para algunas enfermedades del melón. CELALA. 2007.

Enfermedad	Producto	Dosis/ha	Días a cosecha
Alternaría	Clorotalonil (Bravo 500)	3-5 lt	Sin límite
	Folpet (Soplan 48 SC)	2.5-3 lt	Sin límite
	Mancozeb (Captan 50 HP)	2-3 kg	Sin límite
Antracnosis	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: Vademecum Agrícola, 1999

### III MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Localización del experimento

El presente estudio se llevó a cabo en transcurso del mes de abril y el mes de agosto del año 2009 en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (UAAAN-UL), ubicada en la Carretera a Santa Fe, Periférico Km 1.5 en la ciudad de Torreón, Coahuila, el cual se encuentra Geográficamente a 103° 22' 31" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y 25° 33' 26" de Latitud Norte, y una altitud que varía de 1100 a 1400 msnm. La precipitación promedio anual es de 230 mm y la temperatura promedio mínima y máxima son de 3.9 y 40.5°C, y se presenta entre el mes de mayo y octubre respectivamente (CONAGUA, 2005).

#### 3.2 Condiciones experimentales

El experimento se llevó a cabo en el Invernadero No. 2 de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna la cual tiene una superficie de 250.8 m<sup>2</sup>. La forma del invernadero es semicircular con una estructura metálica, cubierta lateralmente de lamina de policarbonato, cuenta con un suelo recubierto por grava, con una excelente pendiente de drenado, con un sistema de enfriamiento que consta de una pared húmeda y un par de extractores de aire, ambos sistemas están sincronizados para accionarse por los sensores, las macetas cuentan con un sistema de riego que está programado para dos riegos por día.

#### 3.3 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con un arreglo bifactorial siendo el factor AB. El factor a esta representado por sustratos

orgánicos e inorgánicos y el factor B está representado por 10 genotipos a evaluar; M-396, Golden Express y HMX-2385 crucier, me2677, me2678, ug4405, ug504, ug405 y ovacion.

El sustratos de las macetas será arena, arena 50 % + 50 % vermicompost.

### 3.4 Preparación de macetas

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

### 3.5 Materia genético

Para este experimento se utilizo el material genético siguiente: M-396, Golden Express, HMX-2385, crucier, me2677, me2678, ug4405, ug504, ug405 y ovacion. Los cuales tienes un ciclo de 70 a 80 días.

### 3.6 Siembra

Se realizó una siembra directa, llevada a cabo el día 29 de abril de 2009, se colocaron 2 semillas por cada maceta, posteriormente se hicieron etiquetas para cada una de las macetas con los siguientes datos: numero de maceta, numero de parcela, y variedad.

### 3.7 Riego

Se utilizó un sistema de riego manual, antes de la siembra se aplicó un riego pesado. Posteriormente se aplicaron riegos con pura agua 500 ml por las mañanas.

Los riegos con agua pura se realizaron diariamente. A los 16 días después de la siembra se empezó a aplicar el riego con solución nutritiva, en el cual se aplicó 1 litro de solución.

### 3.8 Fertilización

#### 3.8.1 Fertilización orgánica.

Cuadro 3.1 Fertilización orgánica utilizada durante el ciclo de cultivo en el experimento UAAAN UL 2009

Producto	Aporte en ml
Biomix N	125.5 ml
Biomix K	318.75 ml
Biomix P	4.48 ml
Maxiquel multi	5.74 ml

Nota: la solución es en 375 Lts. De agua.

BioMix N fertilizante líquido nitrogenado.

Composición (% en peso): Nitrógeno (N) 30.00, Activadores Enzimáticos Extracto de algas y plantas 5.30, Ácidos Humicos y Fulvicos Naturales (No Menos de) 7.90, Promotores Biológicos y Diluyentes 56.80.

BioMix P fertilizante fosfatado líquido.

Composición (% en peso): Fósforo ( $P_2 O_5$ ) 25.00, Nitrógeno (N) 8.00, Potasio ( $K_2 O$ ) 2.00, Potencializadores Enzimáticos (Vitaminas Ac. Pantoténico y Glutámico) 3.10, Aminoácidos libres 2.72, Ácidos Humicos y Fulvicos Naturales

8.70, Fitorreguladores de Crecimiento (Auxinas, Giberilinas y Citocininas) 110 ppm, Promotores Biológicos y Acondicionadores 49.87.

BioMix K fertilizante liquido potasio.

Composición (% en peso): Potasio ( $K_2O$ ) 16.50, Fósforo ( $P_2O_5$ ) 4.5, Ácidos Humicos y Fulvicos Naturales (No Menos de) 10.12, Bioactivadores Enzimáticos (Extracto de Algas y Plantas) 5.30, Sustancias Biocidas 5.30, Acondicionadores Estabilizadores y Diluyentes 23.58.

Maxiquel multi fertilizante quelatado de alto rendimiento.

Composición (% en peso): Fe EDDHA 06.00, Zn EDDHA 02.00, K EDDHA 09.00, EDDHA (Etilandiamina Dihidroxifenil Acido Acético) 57.00, Acondicionadores Orgánicos 26.00.

### 3.9 Prácticas culturales

#### 3.9.1 Poda y deshoje

Esta actividad se realizó con el fin de dejar a la planta con dos tallos o guía, y tener dos melones por planta, así como controlar el número y tamaño de los frutos. La poda consistió principalmente en eliminar las guías secundarias a partir del segundo nudo, dejándolo a dos hojas. Se llevaron a cabo varias podas en función del desarrollo fenológico del cultivo.

El deshoje consistió en eliminar las hojas enfermas y secas para mejorar la ventilación entre plantas.

Para estas prácticas se utilizó una tijera y una solución de cloro con agua para desinfectar la tijera cada vez que se cortaba una guía u hoja enferma, o bien frutos dañados, esto para evitar el desarrollo de enfermedades.

### 3.9.2 Entutorado

Se realizó el entutorado de las plantas con el fin de mantenerla erguida y guiar el tallo principal hacia arriba para el aprovechamiento del espacio y evitar que el fruto tuviera contacto directo con el suelo. Se utilizó rafia donde a esta la cortamos de 4 metros para guiar la planta ya que para sostener el peso tenía un alambre de 2 metros sobre las macetas teniendo las plantas 30 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 anudó con el fin de que la rafia no se corriera y sostuviera el peso de la planta, esto se realizó a los 20 dds.

Se colocó una red a los frutos, esto con el fin de que las plantas no tuvieran tanto peso y evitar que los frutos no se desprendieran del pedúnculo o que ocurriera un desgarre.

### 3.9.3 Polinización

Se introdujo una colmena con abejas (*Aphis mellifera*) cuando el cultivo se encontraba en los 28 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.

### 3.9.4 Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo a los 8 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 y pulgón. La enfermedad que atacó fuertemente al cultivo fue la cenicilla (*Spharotheca fuliginia*) y no se aplicó ningún control para identificar que variedad es más resistente a este. Los productos utilizados para el control se enlistan a continuación.

Cuadro 3.2 Productos utilizados durante el experimento para el control de plagas.

Producto	Plagas y enfermedades	Dosis/Ha.
Impide Orgánico	Mosquita blanca de la hoja plateada.	400ml/200 lts de agua
Endosulfan	Pulgones, Trips, Minador de la hoja.	60ml/20 lts de agua.
Fly-Not (jabón orgánico)	Mosquita blanca, Pulgones, Trips.	400ml/200 lts de agua

### 3.10 Cosecha

La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos se desprendían del pedúnculo de la planta, para esto se hacían recorridos periódicos a todas las plantas para observarlas.

### 3.11 Variables evaluadas

Para determinar las variables evaluadas se observó el desarrollo de la planta desde la siembra hasta la cosecha y así conocer el crecimiento del cultivo y diferenciando el desarrollo entre las variedades establecidas. Las variables fueron las siguientes: floración, peso de fruto, diámetro ecuatorial, diámetro polar, grosor de la pulpa, sólidos solubles (°Brix).

#### 3.11.1 Dinámica de floración

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

### 3.11.2 Peso del fruto

Para el peso de cada uno de los frutos se llevó a cabo con una báscula manual tipo reloj una vez cosechado.

### 3.11.3 Diámetro polar

Para medir el diámetro polar se colocó el fruto en forma vertical sobre el vernier o pie de rey, tomando la distancia de polo a polo en cm.

### 3.11.4 Diámetro ecuatorial

Para medir el diámetro ecuatorial se colocó el fruto en forma transversal sobre el vernier o pie de rey graduado en cm.

### 3.11.5 Grosor de pulpa

Para determinar el grosor de la pulpa se midió con una regla el mismo corte realizado para determinar el color interior de la cáscara hasta la periferia de la cavidad del centro de la fruta.

### 3.11.6 Sólidos solubles (° Brix)

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

### 3.11.7 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.

## IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 CUADROS DE FENOLOGÍA

En el cuadro de medias que a continuación se presentara podemos observar cual de los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost tiene un desarrollo más precoz y también el de más lento, en la emergencia el genotipo que tiende a ser más precoz es me2677 mientras que el más lento es crucier y golden.

Cuadro 4.1 SIGNIFICANCIA ABC EMERGENCIA

GENOTIPOS	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Me2677	7.0000	a
Me2678	6.6667	ab
M396	6.3333	abc
Ug4405	5.6667	abc
Ug504	5.6667	abc
Ug405	5.6667	abc
Ovacion	5.3333	bc
Hmx2385	5.3333	bc
Crusier	5.0000	c
Golden	5.0000	c

#### 4.2 CUADROS DE FENOLOGÍA

En el cuadro de medias que a continuación se presentara podemos observar cual de los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost tiene un desarrollo más precoz y también el de más lento, en la primera hoja el genotipo que tiende a ser más precoz es me2678 mientras que el más lento es crucier.

Cuadro 4.2SIGNIFICANCIA ABC PRIMERA HOJA

GENOTIPOS	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Me2678	11.3333	a
M396	11.3333	a
Me2677	11.3333	a
Ug405	11.0000	a
Ug504	11.0000	a
Ug4405	10.6667	a
Hmx2385	10.6667	a
Ovacion	10.3333	a
Golden	10.3333	a
Crusier	10.0000	a

#### 4.3 CUADROS DE FENOLOGÍA

En el cuadro de medias que a continuación se presentara podemos observar cual de los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost tiene un desarrollo más precoz y también el de más lento, en la tercera hoja el genotipo que tiende a ser más precoz es m396 mientras que el más lento es crucier.

Cuadro.4.3SIGNIFICANCIA ABC TERCER HOJA

GENOTIPOS	MEDIA	SIGNIFICANCIA
M396	21.333	a
Me2677	20.667	ab
Me2678	20.333	ab
Ug504	19.333	ab
Hmx2385	18.667	ab
Ug405	18.667	ab
Ug4405	18.000	ab
Ovacion	17.667	ab
Golden	17.667	ab
Crusier	16.667	b

#### 4.4 CUADROS DE FENOLOGÍA

En el cuadro de medias que a continuación se presentara podemos observar cual de los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost tiene un desarrollo más precoz y también el de más lento, en la quinta hoja el genotipo que tiende a ser más precoz es ug504 mientras que el más lento es crucier.

Cuadro4.4 SIGNIFICANCIA ABC QUINTA HOJA

GENOTIPOS	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Ug504	27.333	a
Me2677	27.000	a
Hmx2385	26.333	a
M396	26.333	a
Me2678	26.333	a
Ug4405	25.000	a
Ug405	24.667	a
Ovacion	24.333	a
Golden	23.333	a
Crusier	22.333	a

#### 4.5 CUADROS DE FENOLOGÍA.

En el cuadro de medias que a continuación se presentara podemos observar cual de los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost tiene un desarrollo más precoz y también el de más lento, en el inicio de guía el genotipo que tiende a ser más precoz es m396 yme2677 mientras que el más lento es crucier.

Cuadro 4.5SIGNIFICANCIA ABC INICIO DE GUIA

GENOTIPOS	MEDIA	SIGNIFICANCIA
M396	28.667	a
Me2677	28.667	a
Me2678	27.667	ab
Ug504	26.333	ab
Ug405	26.000	ab
Ug4405	25.667	ab
Golden	25.667	ab
Hmx2385	25.333	ab
Ovacion	25.000	ab
Crusier	22.667	b

#### 4.6 CUADROS DE FENOLOGÍA.

En el cuadro de medias que a continuación se presentara podemos observar cual de los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost tiene un desarrollo más precoz y también el de más lento, en el inicio de flor macho el genotipo que tiende a ser más precoz es m396 mientras que el más lento es ug4405.

Cuadro 4.6SIGNIFICANCIA ABC INICIO DE FLOR MACHO

GENOTIPOS	MEDIA	SIGNIFICANCIA
M396	37.333	a
Me2677	36.667	a
Me2678	36.667	a
Hmx2385	35.000	ab
Ovacion	33.667	ab
Ug405	33.000	ab
Ug504	32.333	ab
Golden	30.667	b
Crusier	30.333	b
Ug4405	30.000	b

#### 4.7 CUADROS DE FENOLOGÍA.

En el cuadro de medias que a continuación se presentara podemos observar cual de los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost tiene un desarrollo más precoz y también el de más lento, en el inicio de flor hermafroditas el genotipo que tiende a ser más precoz es Me2678 mientras que el más lento es golden.

Cuadro 4.7SIGNIFICANCIA ABC INICIO DE FLOR HERMAFRODITA

GENOTIPOS	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Me2678	49.000	a
Hmx2385	46.333	ab
M396	46.000	ab
Ovacion	46.000	ab
Me2677	45.000	ab
Ug504	42.333	ab
Ug405	42.000	ab
Ug4405	41.333	ab
Crusier	40.667	b
Golden	40.333	b

#### 4.8 CUADROS DE FENOLOGÍA.

En el cuadro de medias que a continuación se presentara podemos observar cual de los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost tiene un desarrollo más precoz y también el de más lento, en el inicio de fruto el genotipo que tiende a ser más precoz es crusier y hmx2385 mientras que el más lento es ug4405.

Cuadro 4.8 SIGNIFICANCIA ABC INICIO DE FRUTO

GENOTIPOS	MEDIA	SIGNIFICANCIA
Crusier	56.333	a
Hmx2385	56.333	a
M396	56.333	a
Ovacion	55.000	a
Me2678	54.667	a
Me2677	54.333	a
Golden	53.667	a
Ug504	53.333	a
Ug405	53.333	a
Ug4405	51.667	a

#### 4.9 CUDROS DE MEDIAS.

Para esta variable el análisis de varianza detecto diferencia significativa para el rendimiento tipo de exportación pero no para la variable de rendimiento nacional y rezaga cuadro 1 a.

En el cuadro que se presentan, son las medias de rendimiento comercial de los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost, se puede observar que el genotipo que tuvo mayor rendimiento fue ug4405 con 41.29 ton por hectárea, seguido del genotipo M396 con 37.28 ton/ha mientras que hmx2385 fue el de menor rendimiento con 28.87 toneladas por hectáreas.

Cuadro 4.9 Medias para la variable Rendimiento exportación, nacional y rezaga de los genotipos estudiados en vermicompost

Geno	Expo	Sig	Nac	Sig	Rez	Sig	Comercial Ton/H
Crusier	16855	abc	14331	bc	13165	ab	31.2
Golden	17998	abc	13998	bc	12498	ab	32.0
Hmx2385	13609	c	15265	abc	0		28.87
M396	20179	a	17109	ab	0		37.28
Me2677	18664	ab	13132	bc	9932	b	31.79
Me2678	18998	ab	11110	c	12998	ab	30.10
Ovacion	14331	bc	14554	bc	0		28.88
Ug405	16065	abc	14331	bc	13165	ab	30.39
Ug4405	20497	a	20797	a	17998	a	41.29

Ug504	0		15284	abc	10248	b	15.28
-------	---	--	-------	-----	-------	---	-------

En este cuadro se presenta la medias del diámetro ecuatoriales del los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost, podemos observar que el genotipo ug4405 es superior a los demás en los rendimientos de exportación, nacional y rezaga mientras que el menor diámetro ecuatorial se presentó el genotipo hmx2385 en los tres rendimiento dichos anteriormente.

#### 4.10 Ecuatorial.

Cuadro 4.10 Medias para la variable de diámetro ecuatorial exportación, nacional y rezaga de los genotipos estudiados en vermicompost.

Geno	Expo	Sig	Nac	Sig	Rez	Sig	Comercial cm
Crusier	12.7857	abc	11.8333	b	13.000	a	12.3095
Golden	13.2500	abc	11.8333	b	12.500	a	12.54165
Hmx2385	11.6667	c	11.6000	b			11.63335
M396	13.6463	ab	12.6667	ab			13.1565
Me2677	13.0000	abc	11.8000	b	11.100	a	12.4
Me2678	13.5000	ab	12.8333	ab	13.000	a	13.16665
Ovacion	12.0000	ab	12.1667	b			12.08335
Ug405	13.0000	abc	12.2500	b	13.500	a	12.625
Ug4405	14.0000	a	13.8000	a	14.000	a	13.9
Ug504			12.4286	ab	12.500	a	12.4286

En este cuadro se presenta la medias del diámetro polares del los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost, podemos observar que el genotipo ug4405 es superior a los demás en los rendimientos de exportación, nacional y rezaga mientras que el menor diámetro polar se presentó el genotipo golden en los tres rendimiento dichos anteriormente.

Cuadro 4.11 Medias para la variable de diámetro polar exportación, nacional y rezaga de los genotipos estudiados en vermicompost

Geno	Expo	Sig	Nac	Sig	Rez	Sig	Comercia cm
Crusier	13.5714	b	14.3333	ab	13.000	a	13.95235
Golden	13.2500	b	12.7500	b	12.500	a	13
Hmx2385	13.5000	b	14.1000	ab			13.8
M396	14.9545	a	14.0000	ab			14.47725
Me2677	15.2500	a	13.4000	b	11.100	a	14.325
Me2678	14.0000	ab	13.4167	b	13.000	a	13.70835
Ovacion	13.5000	b	13.7500	ab			13.625
Ug405	14.0000	ab	13.0000	b	13.500	a	13.5
Ug4405	15.2500	a	15.2000	a	14.000	a	15.225

En este cuadro se presenta la medias del grosor del los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost, podemos observar que el genotipo ug4405 es superior a los demás en los rendimientos de exportación, nacional y rezaga mientras que el menor grosor de pulpa se presentó el genotipo ovacion en el rendimiento de exportación el genotipo hmx2385 fue el menor de los rendimientos de nacional y rezaga.

Cuadro 4.12 Medias para la variable de grosor de pulpa exportación, nacional y rezaga de los genotipos estudiados en vermicompost.

Geno	Expo	Sig	Nac	Sig	Rez	Sig	Comercial cm
Crusier	2.8857	abc	3.0000	Ab	2.7500	ab	2.94285
Golden	3.5000	a	3.0000	Ab	3.4500	a	3.25
Hmx2385	2.7500	bc	2.4000	C			2.575
M396	3.2727	ab	3.0000	Ab			3.13635
Me2677	3.2500	ab	2.5600	Bc	2.1000	b	2.905
Me2678	3.1667	ab	3.0833	Ab	2.5000	b	3.125
Ovacion	2.4000	c	2.7500	Bc			2.575
Ug405	2.9600	abc	2.6250	Bc	2.5000	b	2.7925
Ug4405	3.5000	a	3.4000	A	3.5000	a	3.45
Ug504			2.9286	abc	2.1250	b	2.9286

En este cuadro se presenta la medias del grado brix del los genotipos estudiados en el sustrato de vermicompost, podemos observar que el genotipo golden es superior a los demás en los rendimientos de exportación nacional y rezaga el mejor fue ug405 mientras que el de menor grados brix se presentó el genotipo me2677 en exportación, m396 en nacional y 2678 en rezaga.

Cuadro 4.13 Medias para la variable de grados brix exportación, nacional y rezaga de los genotipos estudiados en vermicompost.

Geno	Expo	Sig	Naci	Sig	Rez	Sig	Comercial cm
Crusier	9.0857	b	8.100	abc	8.450	ab	8.59285
Golden	11.6000	a	10.083	a	8.750	ab	10.8415
Hmx2385	9.3000	b	9.280	ab			9.29
M396	7.8545	bc	6.400	c			7.12725
Me2677	7.2500	c	7.300	bc	7.260	ab	7.275
Me2678	8.4667	bc	9.017	ab	6.133	b	8.74185
Ovacion	9.1250	b	8.500	abc			8.8125
Ug405	8.9400	c	9.025	ab	8.950	a	8.9825
Ug4405	9.0500	b	9.160	ab	7.100	ab	9.105
Ug504			9.771	a	7.650	ab	9.771

## V CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo fue evaluar nuevos genotipos de melon la para producción comercial en cuanto a rendimiento y calidad de fruto con fertilización orgánica bajo condiciones de invernadero; dicho objetivo se cumplió satisfactoriamente, ya que durante la investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones.

Para la variable rendimiento presentaron diferencia significativa entre los rendimientos nacional y rezaga con el de exportación, los rendimiento total fue Hmx2385 con 28.87 ton /ha, Crusier con 31.27 ton/ha y Golden Express con 32.09 ton/ha. Me2677 con 31.79 ton/ha. Me2678 con 30.10 ton/ha, Ug4405 con 41.29 ton/ha Ug504 con 15.28 ton/ha Ug405 con 30.39 ton/ha. y Ovacion con 28.88 ton/ha. Dicho resultado superan al rendimiento medio regional que es de 24 ton/ha. En excepto del Ug504.

De acuerdo a los resultados de esta investigación la mejor variedad para la variable de calidad y rendimiento fue ug4405; lo anterior indica que es posible producir satisfactoriamente con fertilizantes orgánicos con dicha variedad.

## Bibliografía

- Anaya R. S. y Romero N. J. 1999. Hortalizas. Plagas y enfermedades. Editorial Trillas. México. Pp. 36-40.
- Blancard, D.; H. Lecoq y m. Pitrat. 1996. Enfermedades de las cucurbitáceas. Observar, identificar, luchar. Ediciones Mundi Prensas Libros. Madrid, España. 301p.
- 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. 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. 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. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro Técnico No. 4. Matamoros, Coahuila, México. Pp 200.

- 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., 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., 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., 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 melo* L.) bajo diferentes periodos de polinización con abejas en la Comarca Lagunera, pp. 79-85. *En:* Memorias de 9º Congreso Internacional de Actualización Apícola. Zacatecas, Zac.
- Cano R., P., U. Nava C. y J. L. Reyes C. 2002. Producción y calidad del fruto del melón (*Cucumis melo* L.) bajo diferentes periodos de polinización con abejas en la Comarca Lagunera, pp. 79-85. *En:* Memorias de 9º Congreso Internacional de Actualización Apícola. Zacatecas, Zac.
- Cano R., P., V. Hernández H. y C. Maeda M. 1993. Avances en el control genético de la cenicilla polvorienta del melón (*Cucumis melo* L.) en México. *Horticultura Mexicana*. 2(1):27-32.
- Cásseres E. 1966. Producción de Hortalizas. Editorial II CA-OEA. Lima, Perú. P. 215

- Cásseres E. 1966. Producción de Hortalizas. Editorial II CA-OEA. Lima, Perú. P. 215
- Castaños C. M. 1993. Horticultura Manejo Simplificado. Primera edición. Editorial ISBN. México. Pp. 199-200.
- Castaños C. M. 1993. Horticultura Manejo Simplificado. Primera edición. Editorial ISBN. México. Pp. 199-200.
- 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.
- Claridades Agropecuarias. 2000. El melón. Num. 84: 11-16.
- Claridades Agropecuarias. 2000. El melón. Num. 84: 11-16.
- El Siglo de Torreón. 2006. Resumen Económico. Suplemento Especial, Comarca Lagunera, Torreón Coahuila, México. 1° de Enero del 2007.
- Esparza. H., R. 1988. Caracterización cualitativa de 10 genotipos de melón (*Cucumis melo 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 Campo Experimental la Laguna (CELALA). INIFAP 2007. Matamoros Melonero. Coahuila, México. Publicación especial No. 49 pp 2-4, 6-48.
- Fersini A. 1976. Horticultura Práctica. Segunda edición. Editorial Diana. México. Pp 394-395.
- Fuller H. J y Ritchi D. D. 1967. General Botany, 5ta. Edición Barnes y Noble. New York. USA. Pág. 12
- García 2005, Horticultura Orgánica y Urbana, Quinto Simposio Internacional de Horticultura, 26-28 de Octubre, Buenavista, Saltillo, Coah., México.
- Guenkov, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana Cuba.
- Guerrero, L. R. Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de Fertirriego y Acolchado en la Comarca lagunera. Tesis de

licenciatura UAAAN-UL División de Carreras agronómicas. Torreón, Coah.  
México.

[http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melon.asp](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp)

[http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melon.asp](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp)

[http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/melon.asp](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp)

Infoagro. 2004. El cultivo de melón. En línea. Infoagro 2004.  
[www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas\\_tradicionales/melon7.htm](http://www.nortecastilla.es/canalagro/datos/frutas/frutas_tradicionales/melon7.htm). 18 de  
Agosto del 2008.

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)

Maroto, J. V., 2002. Horticultura Herbácea Especial. 5ª ed. España: Mundi-prensa,  
702 p.

Márquez C. Cano, R. P. y. Martínez, V 2005. Fertilización Orgánica. Productores  
de Hortalizas. Fertilización orgánica. Año 14. No. 9. pp. 54-58

Márquez C. Cano, R. P. y. Martínez, V 2005. Fertilización Orgánica. Productores  
de Hortalizas. Fertilización orgánica. Año 14. No. 9. 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.

México, Facultad de Agricultura y Pág. 27 Zootecnia de la UJED, Sociedad  
Mexicana de la ciencia del suelo

Moreno R. A., Cano R. P., 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. y P. Cano R. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en la Comarca Lagunera, Agrociencia. México. 227-234
- 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. 1996. Bionomics of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe and pepper. Tesis Doctoral. Texas A & M. University 212p.
- 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. 1996. Bionomics of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe and pepper. Tesis Doctoral. Texas A & M. University 212p.
- Nava C., U. 1996. Bionomics of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring on cotton, cantaloupe and pepper. Tesis Doctoral. Texas A & M. University 212p.
- Rodríguez M. R. y Jiménez D. F. 2002. Manejo de invernaderos. *En: Memorias de la XIV Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED*. Venecia, Durango. Pp. 58-65.
- Salazar S. E, 2003. Abonos orgánicos y plasticultura. Gómez, Palacio, Durango,
- 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.
- 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.
- Schultheis, J. R., 1998; Muskmelons (Cantaloupes); North Carolina Cooperative Extension Service; NCSU; Leaflet Hil-8. (Citado por Cano).
- SIAP (Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera) 2004. SIACON 1995-2003. SAGARPA. México. En Línea. SIAP (Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y

Pesquera) <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/arcomagri.html>. 13 de Septiembre del 2008.

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

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

Valadéz, L., A. 1997. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 6ª. Reimpresión. México.

Valadéz, L., A. 1997. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 6ª. Reimpresión. México.

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

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

### APENDICE

Análisis de varianza para la para la variable emergencia en los híbridos de melón estudiados. UAAAN 2010.

Causa de variación	GL	suma de cuadrados	cuadrado medio	F calculada	significancia
Hibrido	9	12.7000	1.4111	1.08	NS
Error	20	16.6666	0.8333		
total	29	29.3666			
CV	15.83%				

Análisis de varianza para la para la variable primera hoja los híbridos de melón estudiados. UAAAN 2010.

Causa de variación	GL	suma de cuadrados	cuadrado medio	F calculada	significancia
Hibrido	9	6.1333	0.6814	1.08	NS
Error	20	12.6666	0.6333		
Total	29	18.8000			
CV	7.36%				

Análisis de varianza para la para la variable tercera hoja los híbridos de melón estudiados. UAAAN 2010

Causa de variación	GL	suma de cuadrados	cuadrado medio	F calculada	significancia
Hibrido	9	60.7000	6.7444	1.18	NS
Error	20	114.0000	5.7000		
total	29	174.7000			
CV	12.63%				

Análisis de varianza para la para la variable quita hoja los híbridos de melón estudiados. UAAAN 2010

Causa de variación	GL	suma de cuadrados	cuadrado medio	F calculada	significancia
Hibrido	9	72.9666	8.1074	0.86	NS
Error	20	189.3333	9.4666		
Total	29	262.3000			
CV	12.16%				

Análisis de varianza para la para la variable inicio de guía los híbridos de melón estudiados. UAAAN 2010

Causa de variación	GL	suma de cuadrados	cuadrado medio	F calculada	significancia
Hibrido	9	88.8333	9.8703	0.96	NS
Error	20	205.3333	10.2666		
Total	29	294.1666			
CV	12.24%				

Análisis de varianza para la para la variable inicio de flor macho los híbridos de melón estudiados. UAAAN 2010

Causa de variación	GL	suma de cuadrados	cuadrado medio	F calculada	significancia
Hibrido	9	206.7000	22.9666	2.24	0.0635
Error	20	204.6666	10.2333		
Total	29	411.3666			
CV	9.53%				

Análisis de varianza para la para la variable inicio de flor hermafrodita los híbridos de melón estudiados. UAAAN 2010

Causa de variación	GL	suma de cuadrados	cuadrado medio	F calculada	significancia
Hibrido	9	233.3666	25.9296	1.22	NS
Error	20	425.3333	21.2666		
Total	29	658.7000			
CV	10.50%				

Análisis de varianza para la para la variable inicio de fruto los híbridos de melón estudiados. UAAAN 2010

Causa de variación	GL	suma de cuadrados	cuadrado medio	F calculada	significancia
Hibrido	9	65.5000	7.2777	0.54	0.3375NS
Error	20	272.0000	13.6000		
Total	29	337.5000			
CV	6.7666%				

