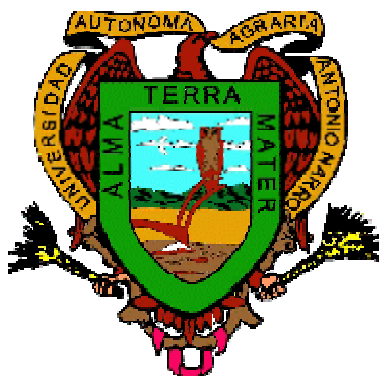


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) EN  
SISTRATOS ORGÁNICOS BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO.**

**Por**

**JANNET ROSAS CORRO**

**TESIS**

**Presentada como requisito parcial  
para obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**Torreón, Coahuila, México**

**Diciembre del 2007**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) EN  
SUSTRATOS ORGÁNICOS BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO.**

**P o r**

**JANNET ROSAS CORRO**

**TESIS**

**Que somete a la consideración del Comité asesor, como requisito parcial  
para obtener el Título de**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**COMITÉ PARTICULAR**

**Asesor principal:**

---

**Dr. Pedro Cano Ríos**

**Asesor :**

---

**MC. Rodolfo Faz Contreras**

**Asesor :**

---

**Dr. Uriel Figueroa Viramontes**

**Asesor:**

---

**MC. Víctor Martínez Cueto**

---

**MC. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**Torreón, Coahuila, México**

**Diciembre de 2007**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**TESIS DE LA C. JANNET ROSAS CORRO QUE SE SOMETE A LA  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**APROBADA POR:**

**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_  
**DR. Pedro Cano Ríos**

**VOCAL**

\_\_\_\_\_  
**ING. Francisca Bernal Sánchez**

**VOCAL**

\_\_\_\_\_  
**MC. Javier Araiza Chávez**

**VOCAL SUPLENTE**

\_\_\_\_\_  
**MC. Víctor Martínez Cueto**

\_\_\_\_\_  
**MC. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**Torreón, Coahuila, México**

**Diciembre de 2007**

## *Agradecimientos*

*Primeramente gracias a Dios, ya que siempre estuvo y seguirá presente en mi vida, y por que gracias a el he podido culminar una etapa muy importante mi vida.*

*A mis padres Ing. Subas Pérez R. y Sra. Julia Rosas C. por que gracias a su apoyo esto hoy es posible, gracias por la confianza, por sus consejos y sobretodo por todo el amor que me han brindado a lo largo de mi vida.*

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

*Pl. D. Pedro Caro Rios por todo el empeño y dedicación que tuvo para la realización de este trabajo y más que nada por todos los conocimientos que me aporó en el transcurso de la realización de este trabajo. Muchas gracias.*

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

*A todos mis compañeros de grupo: Cristi, Sasi, Estela, Sara, Laya, Luz, Melchor, Damián, Fabián, José, Elder, José Luis (puebla), Mario, Carlos A., Lali (Abelardo) Juan Carlos, Juan S., Francisco, Fernando, por todos los bellos momentos, gracias!!! 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.*

## *Dedicatoria*

*A mis padres con mucho amor, respeto y admiración al Sr. Sabas Pérez Rodríguez y la Sra. Julia Rosas Corro. 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. Muchas gracias.*

*A mis hermanos: Jessica y Sabas Rosas C. 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, los quiero mucho*

*A mi abuelita Dalce Ma. Corro Ramos, muchas gracias ya que con todo su cariño y enseñanzas me ayudaron a concluir mis estudios. A Sarái, Carlos Enrique y Bianni que son como mis hermanos. A mi tía Charo por sus consejos y cariño y a mi tío, a mi tí Nacho por su cariño.*

*Y de forma especial a Julio Guillermo Torres Chávez, por todo su amor, apoyo y por formar parte de mi vida.*

## INDICE

Tema	Pág.
Agradecimientos.....	iii
Dedicatoria.....	iv
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
1.2 HIPÓTESIS.....	2
1.3 META.....	2
II REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 IMPORTANCIA DEL MELÓN.....	3
2.1.1 Internacional.....	3
2.1.2 Nacional.....	3
2.2 ORIGEN DEL MELÓN.....	3
2.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	4
2.4. DESCRIPCION BOTANICA.....	4
2.4.1 Ciclo vegetativo.....	4
2.4.2 Raíz.....	4
2.4.3 Tallo.....	4
2.4.4 Hojas.....	5
2.4.5 Flor.....	5
2.4.6 Fruto.....	5
2.4.7 Semillas.....	6
2.5 VALOR NUTRITIVO.....	6
2.6 COMPOSICIÓN DEL FRUTO.....	6
2.7 DEFINICIÓN DE INVERNADERO.....	7
2.7.1 Principales ventajas que aportan los invernaderos.....	7
2.7.2 Principales desventajas que aportan los invernaderos.....	7
2.8 SUSTRATOS.....	8
2.8.1 Generalidades.....	8
2.8.2 Características de los sustratos.....	8
2.8.3 Clasificación de los sustratos.....	9
2.8.4 Sustratos orgánicos.....	9
2.8.5 Compost.....	11
2.8.6 Estiércol.....	12
2.8.7 Té de compost.....	13
2.8.8 Yeso.....	13
2.8.9 Empleo del yeso en la agricultura.....	14
2.8.10 El yeso como fertilizante.....	15
2.8.11 Yeso como enmienda.....	15
2.8.11.1 Problemática de los suelos sódicos.....	15
2.8.11.2 Corrección de pH en suelos alcalinos.....	15
2.9 POLINIZACIÓN.....	16
2.10 PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	17
2.10.1 Plagas.....	17

...2.10.2 Enfermedades foliares.....	20
III MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1 LOCALIZACIÓN DE EXPERIMENTO.....	22
3.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	22
3.3 CLIMA.....	22
3.4 CONDICIONES DEL INVERNADERO.....	22
3.5 GENOTIPOS EVALUADOS.....	23
3.6 MEDIOS DE CRECIMIENTO.....	23
3.7 PREPARACION DE MACETAS.....	23
3.8 SIEMBRA.....	23
3.9 FERTILIZACION.....	23
3.10 RIEGOS.....	24
3.11 PODA.....	24
3.12 ENTUTORADO.....	24
3.13 POLINIZACIÓN.....	24
3.14 COSECHA.....	24
3.15 VARIABLES EVALUADAS.....	25
3.15.1 Numero de hojas.....	25
3.15.2 Altura.....	25
3.15.3 Aparición de flores.....	25
3.15.4 Peso del fruto.....	25
3.15.5 Diámetro polar.....	25
3.15.6 Diámetro ecuatorial.....	25
3.15.7 Sólidos solubles (°Brix).....	26
3.16 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	26
IV RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
4.1 NUMERO DE HOJAS.....	27
4.2 FLORACIÓN.....	28
4.3 ALTURA.....	28
4.4 RENDIMIENTO.....	29
4.5 PESO.....	30
4.6 DIAMETRO POLAR.....	31
4.7 DIAMETRO ECUATORIAL.....	31
4.8 SÓLIDOS SOLUBLES.....	32
V CONCLUSIONES.....	33
VI RESUMEN.....	34
VII REVISIÓN DE LITERATURA.....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Grafica polinomial cuadrática de la variable numero de hojas de las variedades evaluados CELALA 2007.....	27
Figura 4.2 Grafica de columnas indicando dinámica de floración de las variedades estudiados. CELALA 2007.....	28
Figura 4.3 Grafica polinomial cuadrática de la variable altura de las variedades evaluados CELALA 2007.....	29



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4.1 Resultados para la variable rendimiento ( $t \cdot ha^{-1}$ ) de melón aplicado en los diferentes tratamientos se sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007.....	29
Cuadro 4.2 Resultados para la variable peso de fruto (kg) de melón aplicado en los diferentes tratamientos se sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007.....	30
Cuadro 4.3 Resultados para la variable diámetro polar (cm) de melón aplicado en los diferentes tratamientos se sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007.....	31
Cuadro 4.4 Resultados para la variable diámetro ecuatorial (cm) de melón aplicado en los diferentes tratamientos se sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007.....	32
Cuadro 4.5 Resultados para la variable sólidos solubles ( $^{\circ}Brix$ ) de melón aplicado en los diferentes tratamientos se sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007.....	32

## I INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

## **1.1 OBJETIVOS**

1. Conocer el comportamiento de dos variedades de melón bajo invernadero.
2. Las diferencia entre las variedades evaluadas en cuanto a rendimiento y calidad.

## **1.2 HIPÓTESIS**

Existe diferencia en rendimiento y calidad entre las variedades de melón.

## **1.3 META**

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

## II REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 IMPORTANCIA DEL MELÓN

El melón es una de las frutas tropicales más conocidas y demandadas por los países desarrollados, por lo cual no es necesario hacer inversiones especiales para promocionarlo. En los últimos años, se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de productos precortados y listos para consumir, sistema para el cual es apto el melón, (Infoagro, 2001).

#### 2.1.1 Internacional

En los países europeos el cultivo de melón tomó fuerza en las últimas cuatro décadas del siglo XX. Hacia inicios de la segunda mitad de este siglo, la superficie cultivada en países como España, Francia, Italia, era prácticamente reducida, siendo España el más importante con cerca de 30 mil hectáreas. (SAGARPA, 2001).

A nivel mundial durante los últimos diez años (1992-2001) se han distinguido cinco países como los más importantes productores de melón: China, Turquía, Estados Unidos, España e Irán, los cuales conjuntamente representan el 60% de la producción mundial. (SAGARPA, 2001).

La gran extensión de territorio de China le ha permitido ir incorporando una mayor superficie al cultivo de melones. Entre 1992 y 1999 la superficie promedio destinada al cultivo fue de 287 mil hectáreas, lo que representó el 28.5% del total mundial. (SAGARPA, 2001).

#### 2.1.2 Nacional

En México, a nivel nacional los principales estados productores son: Sonora, Michoacán, Colima, Coahuila y Durango, ocupando una superficie que fluctúa entre las 26,164 Ha en 1988, hasta las 52,051 Ha en 1999, (SAGARPA, 2001).

Según estudios realizados por SAGARPA (2001), la producción de melón a nivel nacional está representada principalmente por estos 5 estados, Sonora, Michoacán, Durango, Coahuila y Guerrero.

### 2.2 ORIGEN DEL MELÓN.

El melón es de origen desconocido. Pero se especula que podría ser de la india, Sudan o de los desiertos Iraníes (Marco, 1969). Otros autores mencionan que las

regiones meridionales de Asia, pueden ser posibles centros de origen (Tamaro, 1981; Zapata *et al.*, 1989)

### 2.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

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

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

### 2.4 DESCRIPCION BOTANICA

#### 2.4.1 Ciclo vegetativo.

Planta anual, herbácea, cuyo ciclo vegetativo se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate. El tiempo desde la siembra hasta la fructificación Varía de 90 a 110 días (Leñano, 1978).

#### 2.4.2 Raíz

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

#### 2.4.3 Tallo

El melón es una planta sumamente polimorfa, con un tallo herbáceo que puede ser rastrero o trepador, gracias a sus zarcillos, estos además pueden ser vellosos, el tallo es herbáceo y vellosos, sólido cuando joven y hueco al madurar (Anónimo, 1986).

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

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

#### 2.4.4 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 (Guenkov, 1974., Zapata *et al.*, 1989).

#### 2.4.5 Flor

Las plantas son generalmente andromonoicas, aunque hay ginomonoicas y andromonoicas. 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, (Váladez 1994).

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

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.

Esparza (1988) mencionan 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.

#### 2.4.6 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; citado por Cano y Espinoza; 2002). Los frutos pueden ser redondos u oblongos, de cáscara 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 (Tiscornia, 1989).

#### 2.4.7 Semillas.

Esparza (1988) menciona que tienen una longitud de 5 a 15 mm, su peso depende de la variedad y el número de semillas varían según la especie. Según Tiscornia (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, 2005).

### 2.5 VALOR NUTRITIVO

El melón es un fruto muy fresco, con gran cantidad de agua, casi el 90 % de la constitución de su pulpa, como la mayoría de los productos hortícolas, el melón no contiene colesterol. Otro elemento importante es la fibra dietética, cuya presencia permite que el consumidor se sienta satisfecho, lo que es beneficioso para prevenir la obesidad, (Claridades Agropecuarias, 2000).

De acuerdo ha Gebhardt *et al;* (1982) el carbohidrato mas importante en los melones reticulados es un azúcar simple, la sacarosa. Este se acumula en los últimos 10 y 12 días antes de la cosecha.

Los melones reticulados son una buena fuente de vitamina A. De las otras vitaminas solo el ácido ascórbico esta presente en cantidades significativas como en los melones de red, gota de miel contiene en su mayoría el mismo azúcar aunque con menos vitamina A.

### 2.6 COMPOSICIÓN DEL FRUTO

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

La composición química del melón es la siguiente:

Agua.....	89.97 %
Susto. Albuminoides.....	0.96 %

Grasas.....	0.28 %
Azúcar.....	0.57 %
Sust extractivas libres.....	0.57 %
Fibra leñosa.....	1.05 %
Cenizas.....	0.70 %
En la sustancia seca contiene:	
Nitrógeno.....	1.48 %
Hidratos de carbono.....	70.48%

## 2.7 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).

### 2.7.1 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.

### 2.7.2 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.

## 2.8 SUSTRATOS

### 2.8.1 Generalidades

Castellanos *et al.* (2000) citan que el término sustrato se aplica a todo material sólido químicamente inerte o activo que, colocado en un contenedor o bolsa en forma pura o mezclado, permite el desarrollo del sistema radical y el crecimiento del cultivo. Además, los sustratos pueden o no aportar elementos nutritivos al proceso de nutrición de las plantas.

Los sustratos se usan en sistemas de cultivo sin suelo, es decir, aquellos en los que la planta desarrolla su sistema radical en un medio sólido y el cual está confinado a un espacio limitado y aislado del suelo.

Abad (1993) define que dentro de la agricultura un sustrato es conocido como todo aquel material distinto al suelo, de origen orgánico o de síntesis mineral que colocado sobre un recipiente solo o mezclado, proporciona a la semilla las condiciones necesarias para su germinación enraizamiento, anclaje y de igual manera este puede desempeñar un papel importante en el suministro de nutrientes dependiendo su origen.

Los sustratos además de servir de soporte y anclaje a las plantas y tiene la capacidad de suministrar a las raíces las cantidades necesarias de agua, aire y nutrientes minerales para que la planta se desarrolle (Ansorena, 1994).

Para el caso de los inertes podemos mencionar, la arena y la perlita, siendo las siguientes las características respectivas para cada material, según Muñoz (2003)

### 2.8.2 Características de los sustratos

Algunos puntos importantes a considerar en la composición de sustratos, son los siguientes:

#### A. Características físicas.

- Composición y estructura
- Isotropía e isometría
- Granulometría y distribución
- Porosidad
- Densidad y peso

- Conductividad térmica
- B. Propiedades químicas.
- Capacidad de intercambio catiónico
  - pH
  - Capacidad buffer
  - Elementos Tóxicos
- C. Propiedades biológicas
- Contenido de materia orgánica
  - Relación Carbón-Nitrógeno

### 2.8.3 Clasificación de los sustratos

Los sustratos pueden clasificarse en grupos de acuerdo a su origen y pueden ser: naturales, industriales y artificiales. El sustrato adecuado para el desarrollo de los cultivos, es aquel capaz de retener suficiente agua, aire y elementos nutritivos en forma disponible para la planta (García, 1996; Bures, 1998).

El uso de sustratos en la agricultura es común en cultivos intensivos, especialmente en invernadero, teniendo como ventajas principales que permite el: control y monitoreo sobre el riego y la fertilización, adelanto en la cosecha, incremento en calidad del fruto y reducción de riesgos por enfermedades y plagas (Ansorena, 1994).

### 2.8.4 Sustratos orgánicos

La alta producción y el elevado consumo de fertilizantes de origen químico, en los sistemas de agricultura intensiva han creado la alternativa de usar sustratos orgánicos, ya que con esto se elimina el riesgo de contaminación por uso racional. El sustrato orgánico a base de estiércol bovino, es una materia prima que en la Comarca Lagunera existe de sobra, ya que según la SAGARPA (2001) se generan aproximadamente 45, 773 toneladas mensuales, provenientes de 239, 099 cabezas de ganado vacuno (Figuroa , 2003).

La característica principal de los abonos orgánicos: es su alto contenido de materia orgánica, la cual contiene una serie de microorganismos benéficos a la planta, además de una cantidad elevada de nutrientes como: N, P, K, Ca, etc. Los sustratos orgánicos están libres de patógenos, son inodoros y diferentes al material original y se obtienen por procesos aerobios y anaerobios. El proceso aerobio requiere oxígeno, lo cual

se proporciona por aireación y/o mezclado ya que los microorganismos presentes de este tipo de procesos son aerobios o anaerobios facultativos; mientras que en el proceso anaeróbico, sus poblaciones son anaerobias o anaerobias facultativas (Melgarejo *et al.*, 1997).

El uso de abonos orgánicos en terrenos cultivados se remonta casi al nacimiento mismo de la agricultura y presentan ciertas ventajas:

- Mayor efecto residual, por su lenta liberación.
- Aumento en la capacidad de retención de humedad: a través de su estructura granular, la porosidad y la densidad aparente.
- Formación de complejos orgánicos, con nutrientes que se mantienen en forma aprovechable para las plantas.
- Menor formación de costras y terrones.

Los abonos orgánicos tienen por objeto nutrir indirectamente a las plantas a través de los seres vivos del suelo, particularmente de los microorganismos. Estos seres vivos son los que realizan la producción del humus y nutrición de las plantas. Los efectos benéficos generales de la adición de abonos orgánicos al suelo, se traducen en altos rendimientos, que muchas veces no se logra con los fertilizantes químicos (Toyes, 1992).

Quintero (2004) hace referencia que las ventajas que los agricultores obtienen con el empleo de abonos orgánicos son las siguientes:

- Fáciles de usar.
- Eliminan factores de riesgo para la salud de los trabajadores y consumidores.
- Protegen el medio ambiente, la fauna, la flora y la biodiversidad.
- Mejorar gradualmente la fertilidad de los suelos asociada a su macro y microbiología.
- Estimula el ciclo vegetativo de las plantas (en hortalizas se observan ciclos vegetativos menores).
- Mayor rendimiento de número de plantas por hectárea.
- Son una fuente constante de materia orgánica.
- Los suelos conservan la humedad y amortiguan los cambios de temperatura.
- Reducen el escurrimiento superficial del agua.

- Mejora la permeabilidad de los suelos y su bioestructura.
- Favorecen la colonización del suelo por la macro y micro vida.
- Proveen al suelo de una alta tasa de humus microbiológico.
- Constituyen al logro de cosechas más seguras y eficientes.
- Mayor rentabilidad económica por área cultivada.
- Permite a los agricultores tener mayores opciones económicas y bajar los costos de producción.
- Los cultivos orgánicos, en los aspectos nutricionales (cantidad y calidad)) superan cualquier otro sistema de producción.

#### 2.8.5 Compost

La compost, es un abono orgánico que aporta nutrientes y mejora la estructura del suelo. Para elaborar composta se puede usar prácticamente cualquier material, difiriendo únicamente en el tiempo de descomposición; es decir, que el Compostear es someter la materia orgánica a un proceso de transformación biológica en el que millones de microorganismos actúan sin cesar para así obtener nuestro propio abono natural "el Compost" (Raviv *et al.*, 2004 y Raviv *et al.*, 2005).

Figueroa (2003), menciona que la elaboración de composta, ya sea bacteriana o mediante lombrices, tiene varias ventajas:

1. Reduce los olores del estiércol
2. No atrae moscas
3. Minimiza la concentración de patógenos
4. Reduce la diseminación de malezas
5. Adición de compuestos orgánicos estabilizados que mejoran la estructura del suelo

Mientras que como desventaja, añade es el costo que implica su elaboración, en la producción orgánica, las compostas son aceptadas dentro del proceso de producción, únicamente deben cumplir ciertos requisitos como es el de voltearla por lo menos cinco veces, manteniendo la temperatura entre 131 y 170 °F. por tres días y que la relación C:N sea entre 25:1 y 40:1 (NOP,2004)

La actual escasez de estiércol en algunas zonas ha promovido el estudio y utilización de otros compuestos orgánicos. Entre ellos, los más conocidos son los residuos

de las cosechas, rastrojos, cañas de maíz, residuos de patata, partes vegetales de la remolacha, etc. A menudo se cultivan ciertas plantas solamente para enterrarlas en verde. Un ejemplo de este tipo de abonado en verde son la mayoría de forrajes de crecimiento rápido. La compost de residuos vegetales fermentado de similar forma que el estiércol es una práctica habitual en jardinería. Últimamente, se ha estudiado la compost de algas, los orujos y sarmientos de vid triturados, la misma turba o la compost de residuos urbanos (Quintero, 2004)

#### 2.8.6 Estiércol

Noriega (2002) mencionan que los estiércoles son los productos de desechos de los animales: bovinos, cerdos, conejos, borregos y aves, los cuales constan de una masa heterogénea de compuestos orgánicos en diversos estados de descomposición, donde algunos se descomponen con rapidez, mientras que otros sufren este proceso mas lento; así pasan a formar el humus.

El estiércol se ha venido utilizando, con fines agrícolas, prácticamente desde que existe ganado; sin embargo, su manejo ha sido deficiente, ya que generalmente se amontona en lugares adyacentes a los establos o donde el ganado pasa la noche, con la consiguiente pérdida de nutrimentos y deterioro del material al estar sujeto a la acción del sol, la lluvia y el viento; propiciando condiciones de anaerobiosis que provoca la producción de gas metano que contamina el medio ambiente con malos olores Capulín *et al*, 2005 citado por Esteba, 2007.

Por tales descuidos en el manejo de este subproducto, se favorece también la proliferación de insectos transmisores de enfermedades. Los estiércoles contienen nutrimentos que una planta necesita para su desarrollo sin embargo requiere un acondicionamiento para hacerlos accesibles a los cultivos porque presenta salinidad alta y pH alcalino Capulín *et al.*, 2005 citado por Esteba, 2007.

Recientemente, uno de los abonos orgánicos que ha estado siendo fuertemente impulsado es la aplicación del té de composta ya que representa una alternativa en el control de enfermedades de plantas hortícolas a escala comercial (NOP, 2004). Se ha demostrado que el té de composta aplicado al follaje ayuda a suprimir cierto tipo de enfermedades. Sin embargo, existe poca información en el manejo del té de composta en la nutrición de cultivos.

### 2.8.7 Té de compost

El té de es un extracto líquido de la compost que contiene microorganismos benéficos, nutrientes solubles y compuestos favorables para las especies vegetales (Santamaría 2001). El té de compost es un extracto de la compost preparada con una fuente de comida microbiana como la melaza, alga marina, ácidos húmicos–fúlvicos, han establecido que en este extracto crecen poblaciones benéficas de microorganismos. El té de compost puede ser usado en la irrigación por goteo en producción orgánica certificada.

Las compostas de basura urbanas se han utilizado en jardinería a un precio elevado y otra parte de menor calidad trata de utilizarse como abono orgánico en cultivos extensivos como maíz, caña de azúcar, etc. Parte de los residuos orgánicos de la industria vitivinícola, en latadoras, cafetaleras y empacadoras, se han utilizado para preparar compostas en algunos casos y en otros no se utilizan, acumulándose sin ningún control. El método más común para producir composta consiste en la acumulación de basuras, residuos vegetales, estiércol, hojarasca y residuos industriales de origen orgánico, en forma separada o bien mezclados, formando pilas o montones en lugares dedicados para este propósito, ya sea directamente sobre el suelo o en plataformas especialmente diseñadas para este fin, o bien, en fosas construidas para contener el material depositado hasta que este listo para su uso (Cruz, 1986).

### 2.8.8 Yeso

El mineral yeso que se emplea en agricultura posee por objetivo la neutralización de los suelos alcalinos y salinos, como también mejorar la permeabilidad de los materiales arcillosos además de aportar azufre. Todo ello conduce a incrementar la productividad de los cultivos. También contribuye a mejorar la estructura del suelo y las condiciones de irrigación, a la vez que modifica la acidez de los mismos. Otro efecto benéfico es la estabilización de la materia orgánica y la disminución de la toxicidad de los metales pesados (Porta *et al.*, 2003).

El sulfato de calcio en sus formas minerales de yeso y anhidrita, tradicionalmente ha tenido un uso esencialmente destinado a la fabricación de cemento u otros productos de la industria de la construcción. En los últimos años la aplicación de estos minerales a

los fines agrícolas está desarrollando un interés creciente por su acción en el rendimiento de los cultivos.

Por su parte, el azufre es un elemento importante en la industria de los fertilizantes donde es destinado a la elaboración de fosfatos (Godinez, 2003; Casanovas, 2005).

#### 2.8.9 Empleo del yeso en la agricultura

Los fertilizantes y enmiendas representan agro-insumos fundamentales de los esquemas modernos de producción y constituyen tecnologías cada vez más necesarias y utilizadas para sostener e incrementar el rendimiento de los cultivos y la producción de alimentos. Bajo esta perspectiva, los fertilizantes y enmiendas forman parte vital del desarrollo sustentable de la agricultura ya que permiten hacer frente a la creciente demanda de alimentos de una población en progresiva expansión (Godinez, 2003).

La intensificación de la agricultura y el progresivo deterioro de los suelos, determinó en las últimas décadas la aparición de situaciones de deficiencia a otros nutrientes diferentes de los macro elementos primarios (nitrógeno, fósforo, potasio). Así, comenzaron a evidenciarse situaciones de deficiencia y respuestas favorables al agregado de nutrientes como azufre (S), calcio (Ca), magnesio (Mg) y micro elementos (Porta *et al.*, 2003).

El yeso agrícola ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) es un mineral muy importante debido a que es posible utilizarlo tanto como fertilizante azufrado y también como corrector de suelos sódicos. Una de las propiedades más destacables del yeso es su relativamente alta solubilidad en agua pura (2.6 g/L a 25°C), considerablemente mayor que la de la calcita, pero mucho menor que las sales solubles (Porta *et. al.*; 2003). Además de proveer calcio soluble ( $\text{Ca}^{2+}$ ), aporta sulfatos disponibles para las plantas y disminuye el RAS. El yeso agrícola en su forma mineralógica pura (sulfato de calcio dihidratado) contiene 18.6% y 23% de Ca. Sin embargo, los yesos comercializados para agricultura normalmente contienen una riqueza menor de nutrientes debido a la presencia de impurezas. Las impurezas más comunes en muestras de yeso son minerales silicatados, calcita, dolomita, etc.

#### 2.8.10 El yeso como fertilizante

La utilización del yeso como fertilizante azufrado en la agricultura latinoamericana es aún muy escasa, siendo el uso más común como corrector de pH en suelos alcalinos o salino-alcalinos (Canovas, 2005).

#### 2.8.11 Yeso como enmienda

##### 2.8.11.1 Problemática de los suelos sódicos

La aplicación de yeso como corrector de pH de suelos alcalinos es la forma más generalizada de utilización de este mineral. La presencia de suelos sódicos es una limitante muy importante para la productividad de los cultivos, tanto en zonas áridas y semiáridas como en regiones húmedas (Canovas, 2005; Porta *et al.*, 2003).

Los suelos sódicos se caracterizan por tener niveles de pH superiores a 8.5 y niveles de CE (conductividad eléctrica) menores a 4 dS/m. También existen los suelos salino-alcalinos, que además de tener un pH superior a 8.5, tienen una CE superior a 4 dS/m

El yeso ( $\text{CaSO}_4$ ) es la enmienda más utilizada para reducir el PSI causante de los problemas de infiltración puede ser agregado al agua de riego o directamente al suelo (Porta *et al.*, 2003).

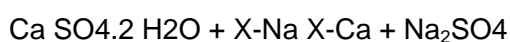
##### 2.8.11.2 Corrección de pH en suelos alcalinos

La aplicación de yeso permite desplazar el sodio adsorbido en las arcillas del suelo. Una vez que la enmienda entra en contacto con la masa de suelo, comienza a reaccionar y actuar el efecto del yeso como corrector. Luego de la aplicación se produce una reducción progresiva del pH como consecuencia de un fenómeno de intercambio iónico a nivel de las arcillas. El  $\text{Ca}_2+$  aportado por el yeso, por tener mayor preferencia de



adsorptividad y además por un efecto de concentración (incremento de la concentración de iones  $\text{Ca}^{2+}$  provocado por la aplicación de la enmienda), va reemplazando progresivamente a los cationes  $\text{Na}^+$ . Por ello, para lograr la rehabilitación del suelo, es necesario que el sulfato de sodio generado en la reacción de intercambio sea lavado fuera del sistema suelo, ya sea a través de la acción pluvial (en zonas con balances hídricos positivos) o a través de sistemas de drenaje en el caso de que sea rentable efectuarlos (Godínez, 2003).

La reacción teórica global de intercambio iónico del yeso en el suelo es:



Yeso sodio adsorbido calcio adsorbido sulfato de sodio (drenaje).

Las dosis de aplicación de la enmienda dependen de varios factores, entre ellos: tipo de suelo (textura y capacidad buffer), origen de alcalinidad (genético, antrópico, etc.), nivel de PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable) y objetivo de reducción del mismo, cultivo a implantar, etc.

Por lo tanto la aplicación de yeso y la incorporación de abonos orgánicos, además de mejorar la permeabilidad, libera dióxido de carbono y ácidos orgánicos que, al disminuir el pH, contribuyen a la mejor solubilización del carbonato de calcio y el intercambio del sodio por el calcio. De esta forma se previenen o mejoran los problemas de sodificación.

## 2.9 POLINIZACIÓN

La polinización entomófila es un factor indispensable para la producción de cultivos hortícolas y frutícolas; no obstante, en los agroecosistemas los polinizadores silvestres son escasos para asegurar la adecuada polinización.

Las abejas existen en forma natural en algunas regiones productoras donde las condiciones ambientales favorecen su desarrollo, pero en regiones semidesérticas, la existencia de ellas en forma natural es muy limitada, por lo cual para asegurar una buena

producción es necesario colocar en el campo colmenas domesticadas (Cano y Reyes, 2002).

También el número de visitas a la flor tiene efecto sobre el rendimiento y calidad del fruto, pues, entre más visitas, mayor será el número de semillas. Dado que la semilla produce las hormonas del crecimiento del fruto al menos se deben obtener 400 semillas para que el melón tenga aceptación comercial

Lo anterior es una clara simplificación de un manejo eficiente para polinizar el cultivo del melón, un tratado mucho más completo se encuentra en el trabajo publicado por Cano y Reyes (2002).

## 2.10 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

### 2.10.1 Plagas

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

Descripción morfológica. La forma del cuerpo es semioval y su margen tiende a ser liso. La longitud corporal es de aproximadamente de 0.9 a 1.2 milímetros, pero existe un dimorfismo sexual en cuanto a tamaño, las hembras son mayores que los machos. Son de color amarillo con alas incoloras. Tanto el cuerpo como las alas se cubren de polvillo ceroso.

Biología y Hábitos. Pasa por los estados de huevo, ninfa y adulto. La ninfa muda en tres ocasiones, el último de ellos deja de alimentarse. Una que emerge, el adulto tarda de una a ocho horas para efectuar la cópula, ésta dura entre 125 y 265 segundos. La hembra llega a reproducirse por si sola por un proceso llamado partenogénesis, originando solamente machos en la descendencia. El ciclo biológico oscila de 18 a 31 días. Producen una mielecilla que excretan sobre la superficie de sus hospederos.

Daños. Los adultos y las ninfas succionan líquido del floema de la planta, causan manchas en las hojas, amarillamientos, pérdida del vigor y crecimiento; inclusive puede sobrevenir la muerte de la planta. La mielecilla excretada, sustancia que sirve como sustrato para el crecimiento de hongos negruzcos que impiden la respiración normal de las hojas y al cubrir las frutas, demeritan su valor comercial (Anaya y Romero, 1999; Cano *et al.*, 2002).

Muestreo y umbral económico. Consiste en muestrear 200 hojas terminales (cuarto nudo) por predio, tomando 50 hojas por cuadrante, y recomendar medidas de

control cuando se encuentre un 65% o más de hojas infestadas con uno o más adultos. En la Comarca Lagunera, Nava y Cano (2000), determinaron un umbral económico de 2.4 adultos por hoja, considerando el quinto nudo de la guía.

Control. Control cultural, ajustar las fechas de siembra durante los meses de enero-abril para tener por debajo del umbral económico de 3 adultos por hoja; otras herramientas de control cultural son la destrucción de residuos de cosecha, restricción de la siembra de hospederos susceptibles, uso de barreras físicas (cubiertas flotantes y reflejantes) selección de variedades precoces y resistentes, rotación de cultivos y buena sanidad del material vegetal; control biológico, mediante parasitoides nativos como *Encarsia pergandiell*, *Eretmocerus tejanus* y *E. luteola* (Aphelinidae). Algunos depredadores como *Chrysoperla carnea*, *C. rufilabris*, *Delphastus pusillos*, *D. mexicanus* e *Hippodamia convergens*; control químico insecticidas más recientes y efectivos se indican en el cuadro 2.8 (Cano *et al.*, 2002).

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

Descripción morfológica. El pulgón mide aproximadamente 2 mm de longitud, su color va de verde amarillento, hasta café negruzco ó verde oscuro Las colonias pueden estar formadas por individuos alados y no alados (Aprobación y Actualización en Control de Plagas del Algodonero, 1998.)

Biología y hábitos. Las hembras son partenogenéticas vivíparas y dan lugar a ninfas que pasan por cuatro instares. Bajo condiciones óptimas en los meses calientes de verano, el ciclo de vida lo completan en 5-8 días, por lo que se pueden producir numerosas generaciones al año (Aprobación y Actualización en Control de Plagas del Algodonero, 1998.)

Daños. Los pulgones se localizan normalmente en el envés de las hojas y tanto ninfas como adultos pican y succionan la savia de la planta, además, excretan mielecilla en donde se puede desarrollar el hongo “fumagina”, lo cual afecta calidad y rendimiento de frutos y con altas infestaciones, puede llegar a matar a las plantas. Es vector de los siguientes virus: mosaico del pepino, zucchini y el de la sandía (Cano *et al.*, 2002.)

Muestreo y Umbral económico. El umbral económico no se ha determinado para cada una de las regiones donde se siembra melón, sin embargo, se puede utilizar el umbral que se recomienda en el centro y noroeste de México que es de cinco a diez pulgones por hoja, en promedio (Espinoza, 2003)

Control. Uso de barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acolchados reflejantes. Existen enemigos naturales como depredadores *Chrysoperla carnea*, parasitoides del género *Lysiphlebus testaceipes* y *Aphidius* spp (Cano *et al*, 2002 ).

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

Descripción morfológica. Los adultos son mosquitas 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, 2003)

Biología y hábitos. Las hembras pican las hojas jóvenes y ovipositan dentro de éstas picaduras en el interior de la hoja. Los adultos generalmente se alimentan de exudaciones de esas picaduras. 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)

Daños. Las larvas penetran la epidermis y se alimentan succionando la savia, en este proceso ellas dejan un rastro bien característico al cual deben su nombre. Los minadores dejan galerías en el tejido foliar de forma estrecha y sinuosa. Estas interfieren en los procesos fotosintéticos de la planta; cuando el ataque es severo, los minadores pueden provocar que las hojas se sequen y caigan.

Muestreo y Umbral económico. Se sugiere seguir la metodología recomendada en tomate, la cual consiste en colocar charolas de plástico de 30x38 cm debajo de las plantas para capturar larvas maduras y que éstas pupen en las charolas, en vez de que lo hagan en suelo. El umbral económico para la Costa del Sureste de California en Estados Unidos, es cuando tengan un promedio de 10 pupas por charola por día, en 3 o 4 días consecutivos. Una recomendación importante es no estresar al cultivo por falta de agua durante su desarrollo, ya que esto favorece el incremento del minador (Espinoza, 2003)

Control. Las infestaciones son controladas por parasitoides, como: *Dygliphus begin*, *Solenotus intermedius* y *Chrysocharis* sp. Uso excesivo de insecticidas contra otras plagas, propicia el incremento del minador, debido a que se eliminan los parasitoides nativos.

## 2.10.2 Enfermedades foliares.

### Tizón Temprano.

Agente causal. Es causado por *Alternaria cucumerina* produce conidióforos solitarios o en pequeños grupos comenta (Anaya y Romero, 1999).

Síntomas. La enfermedad inicia en las hojas más viejas. Aparecen pequeñas manchas foliares circulares de aspecto húmedo, color café claro, rodeadas de un halo amarillento; estas manchas crecen rápidamente, llegando a cubrir toda la hoja. Con frecuencia se observan anillos concéntricos, las hojas se enrollan, se secan y caen prematuramente (Anaya y Romero, 1999).

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

Control. Destruir o eliminar los residuos del cultivo. Utilizar semilla certificada, pues este fitopatógeno puede transmitirse por la 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.)

### Cenicilla polvorienta.

Agente causal. El patógeno presenta micelio sin color, superficial y formando colonias en tejido y abundantes conidias. Los organismos causales de la enfermedad son *Erysiphe cichoracearum* o *Sphaerotheca fuliginia*.

Síntomas. Inicialmente se observan en el envés de las hojas, manchas cloróticas muy tenues. Posteriormente aparecen colonias de aspecto polvoso (conidias y conidioforos). Las estructuras pueden cubrir haz y envés, extendiéndose a pecíolos y tallos. Las hojas infectadas severamente se tornan amarillentas, y a continuación se presenta defoliación. Al presentar defoliación los frutos son bajos en calidad, debido a quemaduras de sol y bajo contenido de azúcar. Las plantas con tallos dañados se tornan cloróticas, achaparradas y finalmente mueren (Guerrero y Zamora, 2004)

Ciclo de vida. Considerando la capacidad reproductiva del hongo, puede cubrir el follaje completamente en una semana. Inicia con la infección, el micelio del hongo

continúa propagándose sobre la superficie de la hoja sin importar las condiciones de humedad de la atmósfera. La temperatura óptima es de 20-27 °C; la infección se presenta entre 10-32 °C (Guerrero y Zamora, 2004; Cano *et al.*, 2002.)

Control. Se recomienda el uso de variedades tolerantes. Como prevención, eliminar residuos del cultivo y maleza, utilización de azufre líquido o en polvo. Como curativo, cuando los síntomas ya están presentes, uso de fungicidas a base de estrobirulinas u otros tipos de fungicidas como se indican en el cuadro 2.9 (Guerrero y Zamora, 2004; Cano, 2002.)

#### Antracnosis

Agente causal. Es una de las enfermedades más severas y que frecuentemente afectan al cultivo del melón. El organismo que provoca ésta enfermedad es *Colletotrichum lagenarium*.

Síntomas. La enfermedad se manifiesta en los órganos aéreos de la planta, en todos sus estados de desenvolvimiento. Las lesiones en las hojas se inician con encharcamientos de los tejidos infectados, seguidas de necrosis, resultando manchas circulares de diámetro variable. Cuando las lesiones son muy numerosas se produce un rápido encrespamiento de la hoja afectada. En los tallos y en el pecíolo se observan lesiones elípticas, deprimidas, a veces presentando el tejido necrótico recubierto por una masa rosada que es la fructificación, característica del hongo. En los frutos desarrollados, antes o después de la cosecha, se notan lesiones circulares o elípticas, con bordes encharcados y recubiertas por la masa de esporas de color Rosado.

Ciclo de vida. El hongo inverna en residuos del cultivo, en la semilla o en maleza de la familia de las cucurbitáceas. Los conidios se diseminan por el agua (riegos, salpicaduras, lluvia) y por los trabajos durante las operaciones culturales. La antracnosis aparece durante las diferentes etapas de cultivo, pero el daño más importante se presenta al final de la temporada después del amarre el fruto (Cano *et al.*, 2002)

Control. Eliminar las plantas enfermas y en especial los frutos dañados deben eliminarse del cultivo. Rotación de cultivos en donde no se siembre ninguna cucurbitácea por lo menos durante un año. (Cano *et al.*, 2002).

### III MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZACIÓN DE EXPERIMENTO.

Esta investigación se llevara acabo durante el ciclo primavera-verano del año 2007 en el invernadero del INIFAP, ubicado en el bulevar José Santos Valdez No 1200 Pts. Col. Centro, municipio de Matamoros Coahuila, México.

#### 3.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.

La Comarca Lagunera se encuentra ubicado al suroeste del estado de Coahuila y al noroeste del estado de Durango, localizándose entre los meridianos 101° 40´ y 104° 45´ longitud oeste del meridiano de greenwich y los paralelos 24° 10´ y 26° 45´ de latitud norte, teniendo además una altura promedio de 1,100 metros sobre el nivel del mar(Santibáñez, 1992).

#### 3.3 CLIMA

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

#### 3.4 CONDICIONES DEL INVERNADERO

El experimento se realizo en un invernadero semicilíndrico, cubierto con polietileno y maya sombra al 40%, con fibra de vidrio a los extremos, estructura metálica, esta orientado de norte a sur, con dimensiones de 8 m de ancho y 25 de largo y 4.5 de alto. La ventilación del invernadero consiste en dos extractores, los cuales fueron controlados por un termostato, el aire que ingresa fue enfriado mediante una pared húmeda la cual se encontraba en la parte norte del invernadero. El sistema de riego fue por goteo ya que este tipo de sistema

conserva el agua e incrementa significativamente la producción y calidad de los cultivos (Godoy-Ávila *et al.*, 2003), este fue controlado a través de una microcomputadora. El piso interior del invernadero es tierra compacta.

### 3.5 GENOTIPOS EVALUADOS

Las variedades evaluadas son: la ABU y la SIGAL

### 3.6 MEDIOS DE CRECIMIENTO.

Se utilizaron dos tipos de sustratos compost con yeso y compost simple ambas con el 50% de arena..

### 3.7 PREPARACION DE MACETAS

Es importante resaltar que el sustrato fue reutilizado ya que un ciclo antes lo habían ocupado para otro cultivo. El sustrato fue compost simple y compost con yeso en aproximadamente 350 macetas de 25kg. cada una.

### 3.8 SIEMBRA

La siembra se realizó el día 5 de junio y se terminó el 6 de junio. Debido a que hubo una complicación con la luz eléctrica no se pudo terminar el mismo día en que se realizó la siembra.

### 3.9 FERTILIZACION

Orgánica:

Biomix N 23.74; Biomix K 78.81; Biomix P 4.48; Maxiquel multi 5.74.

Inorgánica:

Nitrato de K 73.37; nitrato de Ca 53.68; nitrato de Mg 52.55; H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 11.85; maxiquel multi 11.48.

Te de compost

6 Kg de compostas, 200 lts de agua, 80 gr de azúcar y nitrato de N y P.



### 3.10 RIEGOS

Se realizo manualmente 500ml por planta, durante todo el periodo del cultivo con una solución nutritiva orgánica e inorgánica y te de compost.

### 3.11 PODA.

Se comenzó podando a dos hojas sobre las guías secundarias esto se realizó hasta que aparecieron las flores femeninas y/o hermafroditas. Una vez apareciendo las flores se modificó el sistema. La guía era cortada de una o dos hojas, dependiendo de la flor que fuera polinizada o en su defecto se elegía al fruto más vigoroso.

Durante el ciclo de la planta solo se dejaron dos guías secundarias, y un fruto en cada guía, a una separación aproximada de 50 a 60 cm de altura.

Las hojas viejas y frutos dañados fueron cortados para evitar que se desarrollar enfermedades.

### 3.12 ENTUTORADO

Actividad que comenzó a realizarse a partir del día 29 de junio, para lo cual se usó rafia. Sujetándola de la parte basal de la planta sin provocar daño alguno, hasta el alambre que cruza paralelamente a las líneas de macetas experimentales, esta actividad se llevaba acabo todos los días.

### 3.13 POLINIZACIÓN

Esta fue mediante la colocación de un colmena de abejas (*Apis mellifera*) en la parte cercana a la pared húmeda. Como fuente cercana del suministro del recurso agua a la colmena.

### 3.14 COSECHA

Se llevo acabo a partir de los 57 Días Después de la Siembra (DDS) y se termino a los 98 DDS.

### 3.15 VARIABLES EVALUADAS

#### 3.15.1 Número de hojas

El conteo de número de hojas se llevo acabo cada siete días, el apoyo que utilizamos fue estambre de color rojo, para darnos una idea de donde se debería comenzar a contar a los siete días siguientes.

#### 3.15.2 Altura

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

#### 3.15.3 Aparición de flores

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

#### 3.15.4 Peso del fruto

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

#### 3.15.5 Diámetro polar

Este parámetro fue tomado con un Vernier graduado en centímetros. Unidad en la que se reportó con un decimal. Midiéndose de una extremidad polar a otra.

#### 3.15.6 Diámetro ecuatorial

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

### 3.15.7 Sólidos solubles (°Brix)

Se corto el fruto transversalmente con un objeto filoso, y se colocó una gota del jugo de la pulpa del melón sobre la parte graduada de un refractómetro, donde mediante un ocular se observa a través de la luz una escala en la cual reporta los °Brix.

## 3.16 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para estudiar los cuatro tratamientos fueron sometidos al diseño experimental de bloques al azar, en una superficie sembrada de 25 m<sup>2</sup>.

## IV RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 NUMERO DE HOJAS

En la grafica 4.1 se puede observar que se tuvo un mayor número de hojas en la variedad Abú+ compost simple con 32 hojas a los 45 DDS, el tratamiento con menor número de hojas y en decadencia es el la variedad Abú + yeso se marca de color azul marino, debido a que la planta presento diferentes atrofiamientos y no se pudo desarrollar. Se puede decir que el numero de hojas esta en el rango en comparación con Zambrano (2004) pues presenta a los 45 DDS 32 hojas en sus genotipos evaluados.

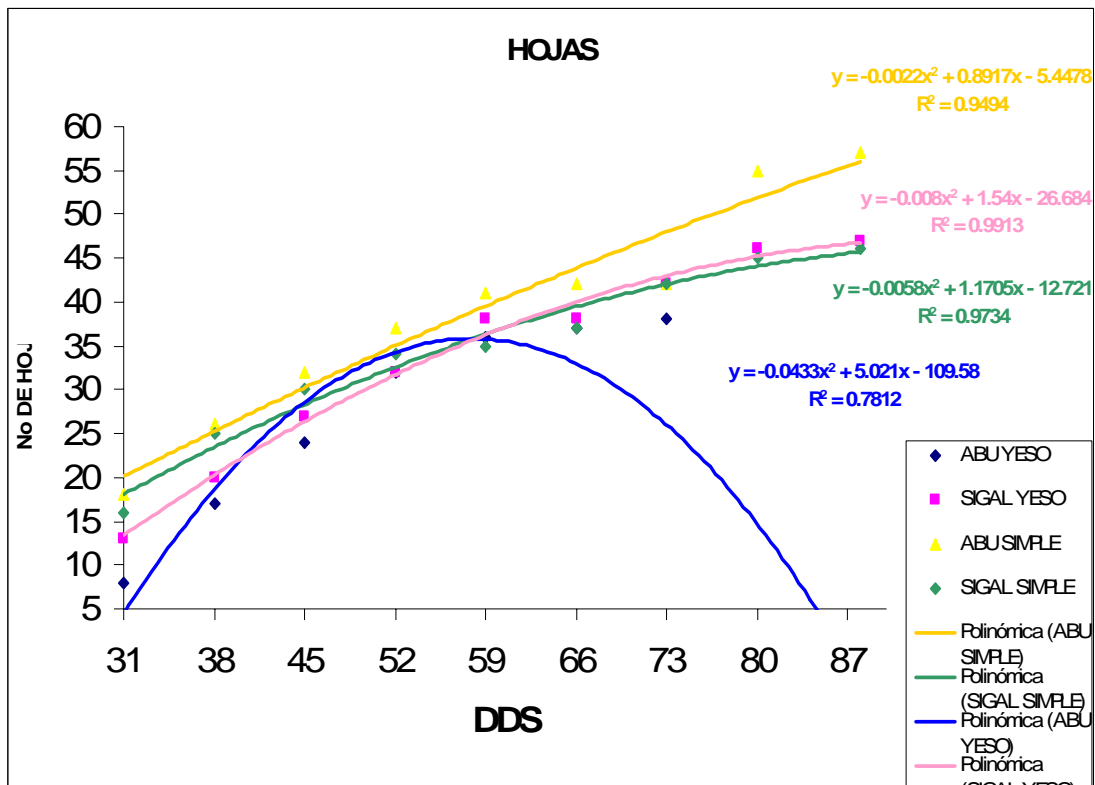
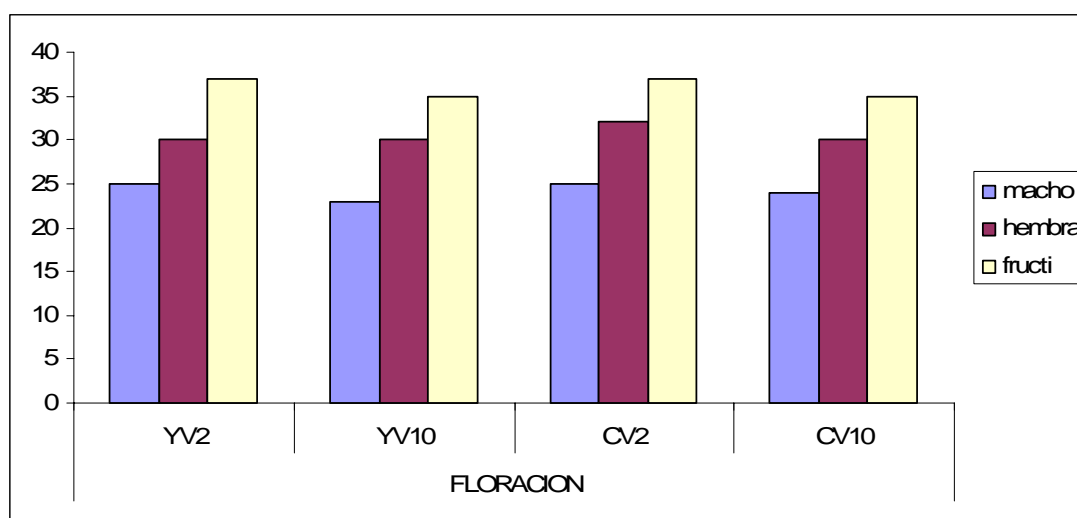


Figura 4.1 Grafica polinomial cuadrática de la variable numero de hojas de las variedades evaluados. CELALA 2007

## 4.2 FLORACIÓN

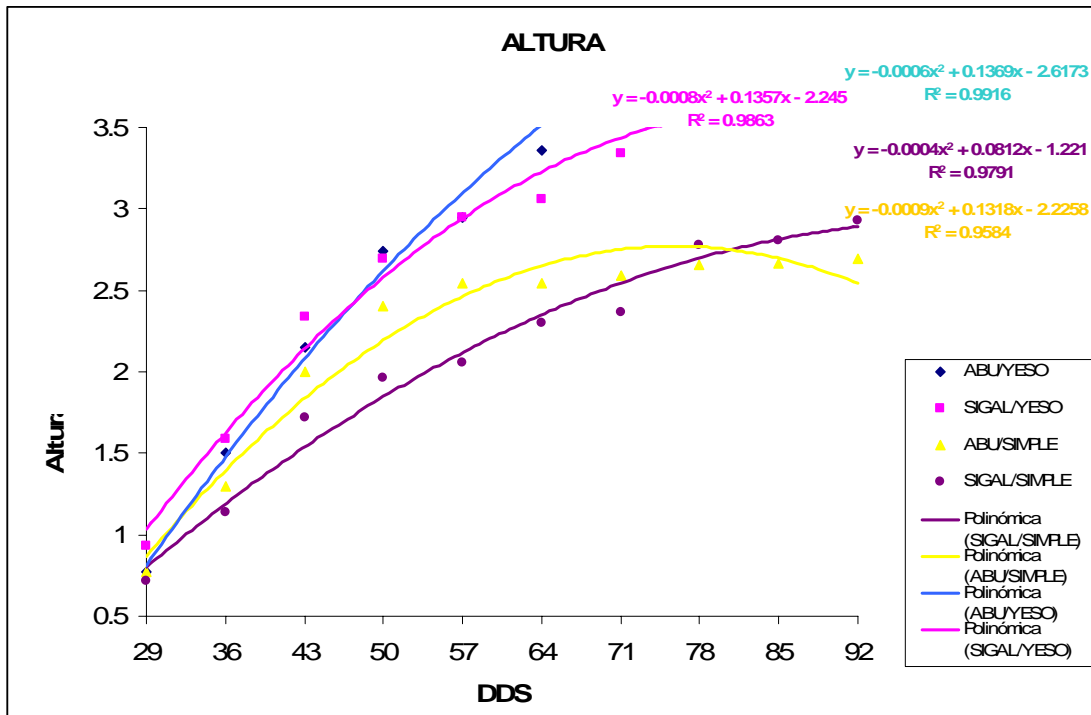
En la grafica 4.2 se presentan los datos de inicio de floración y fructificación. Éstos resultados indican una aparición de flores masculinas a los 23 DDS, mucho más precoces que Zambrano (2004) quien menciona un valor de 34 DDS a la aparición de la flor masculina. Para las flores hermafroditas también fueron más precoces con una aparición de flores a los 30 DDS mientras que la investigación desarrollada por Zambrano (2004) dice que la aparición de flores hermafroditas fue a los 37 DDS. El inicio de fructificación fue similar para todos los tratamientos entre 35 y 36 DDS.



**Figura 4.2 Grafica de columnas indicando dinámica de floración de las variedades estudiados. CELALA 2007**

## 4.3 ALTURA

En la grafica 4.3 se presentan los resultados de altura. Utilizando las correspondientes ecuaciones de regresión cuadrática de las variedades podemos determinar que a los 43 días después de la siembra (DDS) las alturas de las variedades con diferente sustrato fueron menores con 2.34m a las mencionadas por Zambrano (2004) con 3.2 m de altura a los 45 DDS.



**Figura 4.3 Grafica polinomial cuadrática de la variable altura de las variedades evaluados CELALA 2007**

#### 4.4 RENDIMIENTO

En cuanto a la variable rendimiento con un coeficiente de variación (cv) de 38.56 se encontró una diferencia significativa entre los sustratos y variedades estudiadas, pero no para la interacción de ambos. (Cuadro 4.1) La variedad Abú fue la mas alta con 40.21t.ha<sup>-1</sup> y estadísticamente superior a la otra variedad; en cuanto a sustratos la composta simple supera en 28.57t.ha<sup>-1</sup> a la composta con yeso, ambas en combinación con arena.

**Cuadro 4.1 Resultados para la variable rendimiento (t.ha<sup>-1</sup>) de melón aplicado en los diferentes tratamientos de sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007**

	VARIEDADES*		
	Abú	Sigal	PROM.
COMPOST. SIMPLE	49.73	38.62	44.17 a
COMPOST CON YESO	30.68	18.51	24. 60 b

PROM.	40.21 a	28.57 b
-------	---------	---------

\*Tratamientos, variedades y sustratos con la misma letra son estadísticamente iguales y con diferente letra son diferentes ( $P < 0.05$ ).

Los resultados de rendimiento en esta investigación dieron un rendimiento promedio de  $40.21 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , que esta por debajo del rendimiento obtenido por Zambrano (2004) el con diferentes genotipos evaluados que no varia estadísticamente, pero el rendimiento obtenido supera los resultados de esta investigación con un  $60.35 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ,

#### 4.5 PESO

Para esta variable, el análisis de varianza detecto diferencia significativa entre sustratos, entre fertilizaciones y la interacción de ambos (cv 13.82). En la comparación de medias de variedad Abú + composta simple, fue mejor el tratamiento con 1.45kg y la con composta con yeso + la variedad Sigal fue el tratamiento mas bajo con .46kg; en cuanto a las variedades estudiadas la Abú es la que produjo frutos de mayor peso (1.16kg), y en la comparación de los diferentes tipos de sustratos la normal es la que mas favorece el peso de cada fruto (Cuadro 4.2).

El peso obtenido de la variedad Abú con compost normal mas alto fue (1.45kg), inferior al encontrado por Zambrano (2004) con 1147g. La diferencia encontrada en cuanto a peso del fruto es muy baja, pero aun así no es superada.

#### **Cuadro 4.2 Resultados para la variable peso de fruto (kg) de melón aplicado en los diferentes tratamientos se sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007**

	VARIEDADES		PROM.
	Abú	Sigal	
COMPOSTA CON SIMPLE	1.45 a	1.22 b	1.33 <sup>a</sup>
COMPOSTA CON YESO	0.87 c	0.46 d	0.66 b
PROM.	1.16 a	0.84 b	

Tratamientos, variedades y sustratos con la misma letra son estadísticamente iguales y con diferente letra son diferentes ( $P < 0.05$ ).

#### 4.6 DIAMETRO POLAR

Para esta variable se detecto diferencia significativa para los tres factores estudiados (cv 5.43). La variedad Abú con composta normal presento el mayor diámetro con 16.75 y el menor diámetro fue para Sigal con composta con yeso 12.10 cm (Cuadro 4.3). Para la comparación de variedades la Abú fue la que favoreció en mayor grado el diámetro polar mientras que entre los diferentes sustratos la composta normal es estadísticamente superior a la composta con yeso.

La media general supera a la obtenida por Zambrano (2004) quien en sus trabajo realizado reportan un diámetro polar de 15.7cm respectivamente y los resultados obtenidos para esta investigación es de 16.43 cm, por lo tanto es mayor.

**Cuadro 4.3 Resultados para la variable diámetro polar (cm) de melón aplicado en los diferentes tratamientos se sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007**

	VARIEDADES*		
	Abú	Sigal	PROM.
COMPOST SIMPLE	16.75 a	14.67 b	15.71 a
COMPOST CON YESO	16.12 a	12.10 c	14.11 b
PROM.	16.43 a	13.38 b	

\*Tratamientos, variedades y sustratos con la misma letra son estadísticamente iguales y con diferente letra son diferentes (P<0.05).

#### 4.7 DIAMETRO ECUATORIAL

Para esta variable, el análisis de varianza detecto diferencia significativa entre sustratos, variedades y la interacción de ambas (cv 3.94). En la comparación de medias entre tratamientos la variedad con mayor diámetro fue la Abú con 14.62cm con composta simple y el de menor diámetro fue la variedad Sigal con el sustrato de yeso mas composta con 11.30 cm., así también, la variedad Abú (13.75cm) es superior a la Sigal; y en cuanto a los sustratos la composta normal se mantiene como la que mejores resultados arroja (Cuadro 4.4)

Éstos resultados obtenidos superan con 14.62cm a los obtenidos por Zambrano (2004) quien reporta un diámetro ecuatorial de 13.28 cm en su investigación de desarrollo del cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) con vermicompost bajo condiciones de invernadero.



**Cuadro 4.4 Resultados para la variable diámetro ecuatorial (cm) de melón aplicado en los diferentes tratamientos se sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007**

	VARIEDADES*		
	Abú	Sigal	PROM.
COMPOST SIMPLE	14.62 a	13.72 b	14.17 a
COMPOST CON YESO	12.87 b	11.30 c	12.08 b
PROM.	13.75 a	12.57 b	

\*Tratamientos, variedades y sustratos con la misma letra son estadísticamente iguales y con diferente letra son diferentes (P<0.05).

#### 4.8 SÓLIDOS SOLUBLES

La cantidad de sólidos solubles presentes en un fruto de melón, determinan que tal dulce o simple sea este, la cantidad mínima es de 6.32° brix, por debajo de este nivel es difícil que se comercialice.

En este análisis se detecto diferencia significativa entre sustratos y variedades pero no para la interacción de ambos (cv 19.03) Al realizar una comparación de medias, la variedad que tuvo mas alto en azucares fue Abú con 8.18°Brix y el que obtuvo menos azucares fue la variedad Sigal con 6.71° Brix respectivamente en lo que respecta a sustratos la mezcla de arena con compost normal favoreció as esta concentración de azucares (Cuadro 4.5).

Los °Brix obtenidos en el trabajo de investigación dieron 8.62°Brix en cuanto a la variedad Abú con compost simple y la mas baja fue de 6.17°Brix, por lo tanto superan al los resultados obtenidos por Zambrano (2004).

**Cuadro 4.5 Resultados para la variable sólidos solubles (°Brix) de melón aplicado en los diferentes tratamientos se sustratos, variedades e interacciones. Celala 2007**

	VARIEDADES*		
	Abú	Sigal	PROM.
COMPOST SIMPLE	8.62	7.10	7.86 a
COMPOST CON YESO	7.75	6.32	7.03 b
PROM.	8.18 a	6.71b	

\*Tratamientos, variedades y sustratos con la misma letra son estadísticamente iguales y con diferente letra son diferentes (P<0.05).

## V CONCLUSIONES

En conclusión tenemos en cuanto a rendimiento la variedad Abú con el sustrato de compost simple fue superior a los tratamientos de la variedad Sigal con compost con yeso.

La variedad Abú respondió mejor a las variables evaluadas, se obtienen mayor, altura, floración, número de hojas, °Brix, y responde aun mejor cuando esta es colocada en sustrato de composta simple.

Por lo tanto podemos recomendar con base a esta investigación que la variedad Abú es más precoz y se obtienen mejores rendimientos cuando es utilizado un sustrato orgánico de compost simple.

## VI RESUMEN

El melón es considerado uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en La Laguna, por la superficie destinada a este cultivo y por ser fuente de trabajo eventual para el sector rural.

La ventaja de producir melón bajo condiciones de invernadero es muy importante ya que se puede sacar la producción en épocas en donde la demanda del producto sea alta. Esta ventaja de sacar temprano la producción es con la finalidad de ganarles mercado a los competidores, por otro lado, la producción de cualquier cultivo bajo invernadero tiene un impacto sobresaliente en lo ambiental ya que se está haciendo uso correcto tanto del recurso agua, como fertilizantes, insecticidas, fungicidas, etc. Además, un producto obtenido bajo condiciones controladas es más demandado por el mercado internacional principalmente.

Esta investigación se llevo acabo durante el ciclo primavera-verano del año 2007 en el invernadero del INIFAP, ubicado en el bulevar José Santos Valdez No 1200 Pts. Col. Centro, municipio de Matamoros Coahuila, México.

Con el fin de conocer el comportamiento fenológico de dos variedades de melón bajo invernadero y las diferencia que existen entre las variedades evaluadas en cuanto a rendimiento y calidad.

Las variedades evaluadas fueron la ABU y la SIGAL. Se utilizaron dos tipos de sustratos compost con yeso y compost simple. El diseño experimental fue de bloques al azar con 4 repeticiones y plantas por variedad en una superficie sembrada de 25 m<sup>2</sup>.

La variedad Abú respondió mejor a las variables evaluadas, se obtienen mayor, altura, floración, número de hojas, °Brix, y responde aun mejor cuando ésta es colocada en sustrato de composta simple.

## VII REVISIÓN DE LITERATURA

- Anónimo, 1986. Manual para la educación agropecuaria. Cucurbitáceas. Ed. Trillas. México. Pág. 16. Anónimo. Guía Técnica para el Cultivo del Melón. Página Web: <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/melon.pdf>
- Anaya R. S. y Romero N. J. 1999. Hortalizas Plagas y Enfermedades. Primera Edición. Editorial Trillas. México. pp 134, 137, 140-142, 544.
- Aprobación y actualización en control de plagas del algodnero. Torreón Coahuila, México. Sistema Nacional de Aprobación Fitosanitaria. Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria. Dirección General de Sanidad Vegetal. Pág., 126. UAAANUL. Departamento de Parasitología Agrícola. Abril – Mayo. 1998.
- Abad B. M. 1993. Características y propiedades de los sustratos. *En*: Canovas M.J. y Días A. J. R. (Eds) Cultivos sin suelo, Curso superior de especialización. IEA. FIAPA. Junta de Andalucía. España.
- Ansorena M., J. 1994. Sustratos. Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-Prensa. p 107, p 109.
- Burés, S. 1998. Introducción a los sustratos. Aspectos Generales. *En*: Tecnología de sustratos. Aplicación a la producción viverística, ornamental, hortícola y forestal. Narciso Pastor Sáez. Coordinador. Ediciones de la Universidad de Lleida. p19.
- Cano R. P., Espinoza A.J.J. 2002. El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. Libro técnico No., 4. Matamoros Coahuila, México. pp. 2, 4-5, 131-1335, 154-155, 163, 165.
- Cano R., P. Reyes Carrillo, J. L., Urbano Nava C., 2002. El Melón; técnicas de producción y comercialización. CELALA-INIFAP Matamoros Coahuila, México.
- Castellanos Z. J., Uvalle B. J. X., Aguilar S.A. 2000. Manual de interpretación de análisis de suelos y aguas. INCAPA. México
- Capulín, G. J.; R. Núñez E.; J. L. Aguilar A.; M. Estrada B.; P. Sánchez G; J. J. Mateo S. 2005 producción de jitomate con estiércoles líquidos de bovino acidulado con ácidos orgánicos e inorgánicos *TERRA Latinoamericana* 23(2):241-247. (Citado por Estaban A. H., 2007.Tesis UAAAN-UL)
- Claridades agropecuarias 2000. Especial del melón. Num. 84. pp. 4-9.
- Casanovas, E. 2005. Fertilizantes y enmiendas de origen mineral de Venezuela sobre minerales y su uso en la agricultura. CETEM. Río de Janeiro. 30 de Junio.

- Comisión Nacional del Agua. (CNA). 2002. Gerencia regional. Cuencas Centrales del Norte, Subgerencia Regional Técnica y Administrativa del Agua. Torreón, Coahuila.
- Cruz. M., S. 1986. Abonos orgánicos. Universidad Autónoma Chapingo. México. 229p.
- 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. 5º día del melonero. INIFAP. Campo experimental la Laguna. Matamoros Coahuila, México. Publicación especial No 49. pp 2-4, 46-48.
- Figueroa, V. U., 2003. Uso sustentable del suelo. En: Abonos Orgánicos y Platicultura. Gómez Palacio, Durango México. FAZ UJED. SMCS y COCYTED pp 1-22.
- Füller, H. J. and D. D. Ritchie. 1967. General Botany. 5 th Edition Barnes y Noble New York, U. S. A.
- García, P. R. E. 1996. La lombricultura y el vermicompost en México. *En*: Ruiz, F. J. F. (Ed.) Agricultura orgánica: Una opción sustentable para el agro mexicano. Universidad Autónoma Chapingo.
- Guerrero R. J. C. y Zamora E. Enfermedades Foliareas. Productores de Hortaliza. México. Año 13. No 9. pp 26-27. Septiembre 2004.
- Gebhardt, S.E., R. Cutrufelli y R. H. Matthews. 1982. Composition of foods: fruits and fruit juices. Ram, processed, prepared. USDA, Washington DC: Government Printing Office. Agriculture Handbook No. 8-9.
- Godoy-Ávila, C, Pérez- Gutiérrez, A. Torres-E., C.A., Hermosillo. L.J., y Reyes-J., I., 2003. Uso del agua, en la producción de forraje y relaciones hídricas en alfalfa con riego por goteo subsuperficial. *Agrociencias*, 37:107-115.
- Godínez, J. A. 2003. Los fertilizantes en México. En: Fertilizantes y enmiendas de origen mineral. H. Nelson y R. Sarudiasky (Ed) Ediciones Panorama Minero.
- Guenkov G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro. 2ª ed. La Habana Cuba. p. 184-185
- Infoagro. Control climático en invernaderos. Marzo 2001. Info@gro.com. 12/10/07. Con página de Internet: [www.infoagro.com/industriaauxiliar/controlclimatico.asp](http://www.infoagro.com/industriaauxiliar/controlclimatico.asp)
- Infoagro. 2005. 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) 9/10/2007

- Idrovo D. R. MANUAL DE CULTIVOS HORTICOLAS " (Primera parte).El cultivo del Melón. Dirección agropecuaria del guayas. Ministerio de agricultura y ganadería. 2002. 15/09/07. con página de Internet: [www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/perfiles\\_productos/melon](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/perfiles_productos/melon)
- Leñado. 1978. Melón: Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro. Traducción del suizo. Ed. Del VACHHI; Barcelona. España.
- Luna Á. G. A. 2004. Rendimiento y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de invernadero en la Comarca Lagunara. Torreón Coahuila, México. pp 4, 16, 23-24. Tesis de licenciatura. UAAANUL. División de Carreras Agronómicas.
- Marco M. H. 1969. El Melón: economía, producción y comercialización. Editorial Acribia. España. Pp 42-45, 45-52.
- Melgarejo R., M. y I. Ballesteros M., 1997. Evaluación de algunos parámetros fisicoquímicos y nutricionales del humus de lombriz y composta. Derivados de diferentes sustratos. Universidad Nacional de Colombia. Revista colombiana de Química. 26(2): 3-7.
- Muñoz- Ramos, J. J. 2003. El cultivo del tomate en invernadero. P. 226 – 262. En: J.J Muñoz Ramos y J.Z Castellanos (Eds) Manual de producción hortícola en invernadero. INCAPA. México.
- Nava C.U. y P. Cano R. 2000. Umbral económico para la mosquita blanca de la hoja plateada en melón en le Comarca Lagunera, México. Agrociencia 34:227-234.
- NOP, 2004. The national organic program. USDA-USA
- Noriega A., G., et al. 2002. Producción de abonos orgánicos y lombricultura. Fundación PRODUCE Chiapas. Universidad Autónoma Chapingo. Chiapas, México.
- Porta J.L., Acevedo, M.; Roquero C. 2003. Edafología para la agricultura y del medio ambiente. Tercera Edición. Editorial Mundi-Prensa. 929p.
- Quintero, S. R. 2004. El cultivo del aguacate orgánico en México. Curso internacional para inspectores orgánicos IFOAM/BIOAGRICOOP. Volumen I. ExHacienda Caracha, Uruapan, Michoacán, México. Abril del 2000. Instituto Politécnico Nacional, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Orgánica de Michoacán, CIECAS, Fundación Produce Michoacán y SAGAR.
- Raviv, M.; Medina, S.; Krasnovsky, A.; Ziadna, H. 2004. Organic matter and nitrogen conservation in manure compost for organic agriculture. *Compost Science & Utilization* 12: 6-10.

- Raviv M O, J Katan, Y Hadar, A YogeV Medina, A Krasnovsky, H Ziadna. 2005, High-Nitrogen compost as a médium for organic container grow crops. *Bioresource Tecnology* 96: 419-427.
- 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.
- Santamaría R., S.; Ferrera C., R.; Almaraz S.,J.J.; Galvis S.,A.; Barois B.,I. 2001. Dinámica y relaciones de microorganismos, C-orgánico y N-total durante el composteo y vermicomposteo. *Agrociencia*. 35: 377-384.
- SAGARPA, 2003. Resumen Agrícola Región Lagunera. Delegación en la Región Lagunera, Sud-delegación de plantación y desarrollo rural. Pp 32 Torreón, Coahuila.
- Santibáñez, E., 1992. La Comarca Lagunera, ensayo monográfico. Primera edición. Tipográfica Reza. S. A. Torreón, Coahuila, México. P. 14.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2001. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). México, D. F. Internet: <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/sistemas/siacon/SIACON.html> 10/10/2007.
- Tamaro, D. 1981. Manual de horticultura 9ª tirada. Ediciones Gustavo Gill. México. Pp393-394, 399-402,404.
- Tamaro, D. 1988. Manual de horticultura. 7ª edición. Ed. Gustavo Gill, Barcelona, España.
- Tiscornia, J. R. 1989. Hortalizas de Fruto. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp 105.
- Toyes A., R. S. 1992. La agricultura orgánica: una alternativa de producción para pequeñas zonas agrícolas. Los cabos, Baja California Sur. México. Tesis Profesional. Universidad de Baja California Sur. pp. 17-43.
- Váladez L. A., 1994. Producción de Hortalizas. Ed. Limusa 4ª Ed. México.
- Zambrano B. D. J.. Evaluación de comportamiento de diferentes genotipos de melón (*cucumis melo* l.) bajo condiciones de invernadero. Torreón, coah., diciembre 2004. Tesis
- Zapata, M., Cabrera, P., Bañón, S., Rooth, P. 1989. El Melón. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España. p. 174